www.nowyelektronik.prv.pl

IND.345210

4

NOWY ELEKTRONIK

Magazyn elektroników

Sierpień/Wrzesień 2006 • dwumiesięcznik • 9,50zł (VAT 0%) nakład 10500 egz.

Programowany Generator

Przełącznik sensorowy

Miernik trasy

Wzmacniacz pomiarowy z izolacją galwaniczną

Alarm telefoniczny

Jonizator powietrza

Wzmacniacz mocy 250W

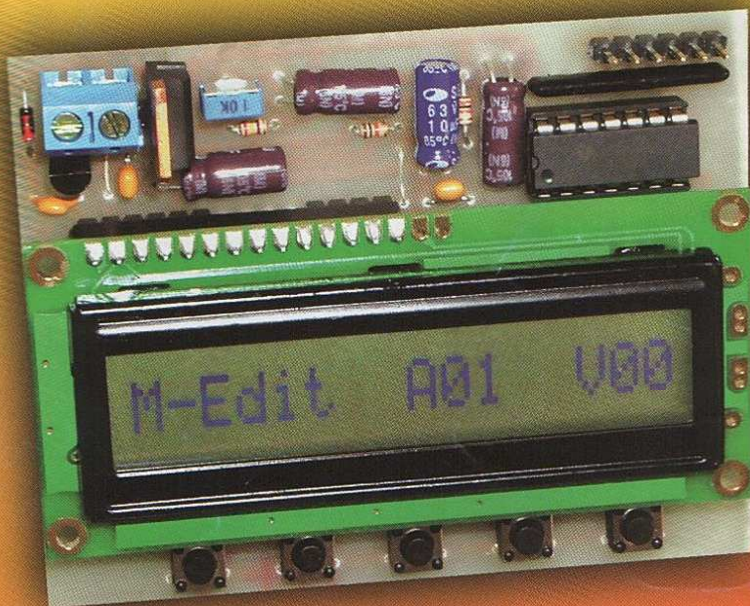
Prosty miniwzmacniacz

Sygnalizator stanu rozładowania baterii

Minisyntezator efektów dźwiękowych

Trzykanałowy mikser audio

Tester wzmacniaczy 741 i timer'ów 555



Pierwszy w polskiej prasie programowany generator impulsów prostokątnych. Za niewielkie pieniądze możesz zbudować dobrej klasy generator z sześcioma liniami wyjściowymi i regulowanym napięciem.



Elektronika i wakacje

Miłośnicy słońca nie mogą narzekać. Według meteorologów tegoroczny lipiec był najcieplejszym miesiącem od 227 lat. Przy wysokich temperaturach ludzie nie mają zbyt dużego zapału do pracy. Dotyczy to chyba wszystkich dziedzin życia, w których trzeba wykonywać jakąś pracę. Również elektronicy wolą wypoczywać i nabierać sił. Letnie lenistwo dotknęło również redakcję NE. Niestety cykl wydawniczy jest nieubłagany i trzeba było zabrać się za pracę. Do bieżącego numeru NE przygotowaliśmy pięć nowych projektów oraz wybraliśmy siedem reprintów. W poprzednim numerze NE zapoczątkowaliśmy cykl reprintów, czyli wznowień publikowanych przed paroma latami projektów. Można powiedzieć, że z duszą na ramieniu czekaliśmy na Waszą reakcję. Nie wiedzieliśmy czy spodoba się Wam nasz pomysł, czy nie pozostawicie na nas suchej nitki. Okazało się, że tylko cztery listy były krytyczne. Pozostałe opinie były pozytywne lub neutralne. Jeżeli w dalszym ciągu pomysł reprintów będzie cieszył się zainteresowaniem wśród czytelników, to postaramy się, aby w każdym numerze zamieszczać kilka reprintów najciekawszych projektów. W bieżącym numerze szczególnie polecam dwa projekty. Pierwszy - to przełącznik sensorowy. Jest to prosty projekt oparty na mikrokontrolerze AVR. Dla tych, co nie pamiętają lub nie wiedzą przypominam, że przełącznik sensorowy działa na dotyk palca. Drugi projekt to programowalny generator serii impulsów prostokątnych. Generator ma sześć linii wyjściowych i jest programowany za pomocą zaledwie pięciu mikroprzełączników. Do wyświetlania komunikatów służy wyświetlacz LCD 1601. Jeszcze raz polecam wszystkim ten generator!

To tyle o bieżącym numerze. W następnym wydaniu NE będzie opublikowany między innymi projekt sterownika do wytrawiania płytek drukowanych (prawdziwy HIT), układ do tłuczenia kieliszków falą akustyczną (projekt w fazie budowy) oraz kilka innych, mam nadzieję ciekawych układów. Zapraszam do lektury NE.

Ryszard Świątkowski

NOWY ELEKTRONIK

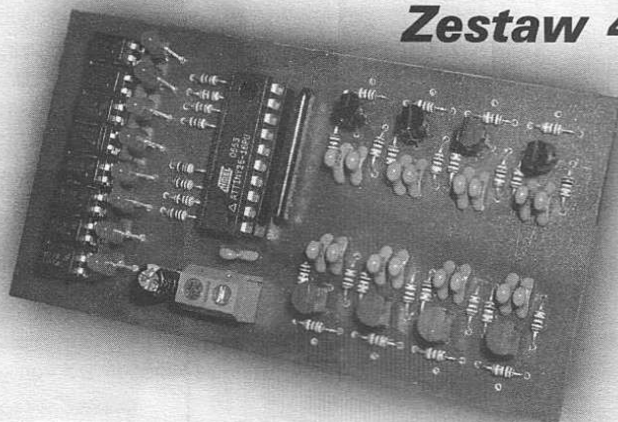
Dwumiesięcznik 4/2006
Czerwiec-Lipiec
Cena 9,50zł.
ISSN 1505-7437 IND.345210
Wydawca:
PRESS-POLSKA
Adres Redakcji:
NOWY ELEKTRONIK
ul.Junaków 2, 82-300 Elbląg
tel./fax (055) 236-22-63
e-mail: press-polska@pro.onet.pl

Redaktor naczelny:
Ryszard Świątkowski
Autorzy:
Witold Wrotek
Piotr Wisznicki
Krzysztof Górski
Sławomir Szczęśniewicz
Zbigniew Hoffman
Władysław Grabowiecki

Spis treści

Przełącznik sensorowy

Zestaw 422-K



Układ posiada osiem niezależnych kanałów oddzielonych galwanicznie. Działa na dotyk i nie posiada elementów mechanicznych. Pracuje w trzech trybach: zależnym, niezależnym i sekwencyjnym. Tryb ustawiany jest programowo. Zapamiętywane są wartości ustawionego trybu i stan bieżący przełącznika.

Urządzenia elektryczne i elektroniczne bardzo często wykonują kilka funkcji lub posiadają ustawiane parametry pracy. Do komunikacji z urządzeniem wykorzystywana jest klawiatura składająca się z przełączników. Jest kilka typów przełączników. Podziału można dokonać w zależności od rodzaju styku i sposobu przełączania. Istnieją przełączniki mechaniczne z bezpośrednim przełączaniem, pojemnościowe, indukcyjne, magnetyczne i inne. Bywają przełączniki pojedyncze lub zespolone. W każdym z nich istnieje przycisk, który zamienia ruch na impuls elektryczny. Istnieją sytuacje, a szczególnie podczas projektowania układów elektronicznych, kiedy rozmiary płytki podyktowane są wielkością przełącznika.

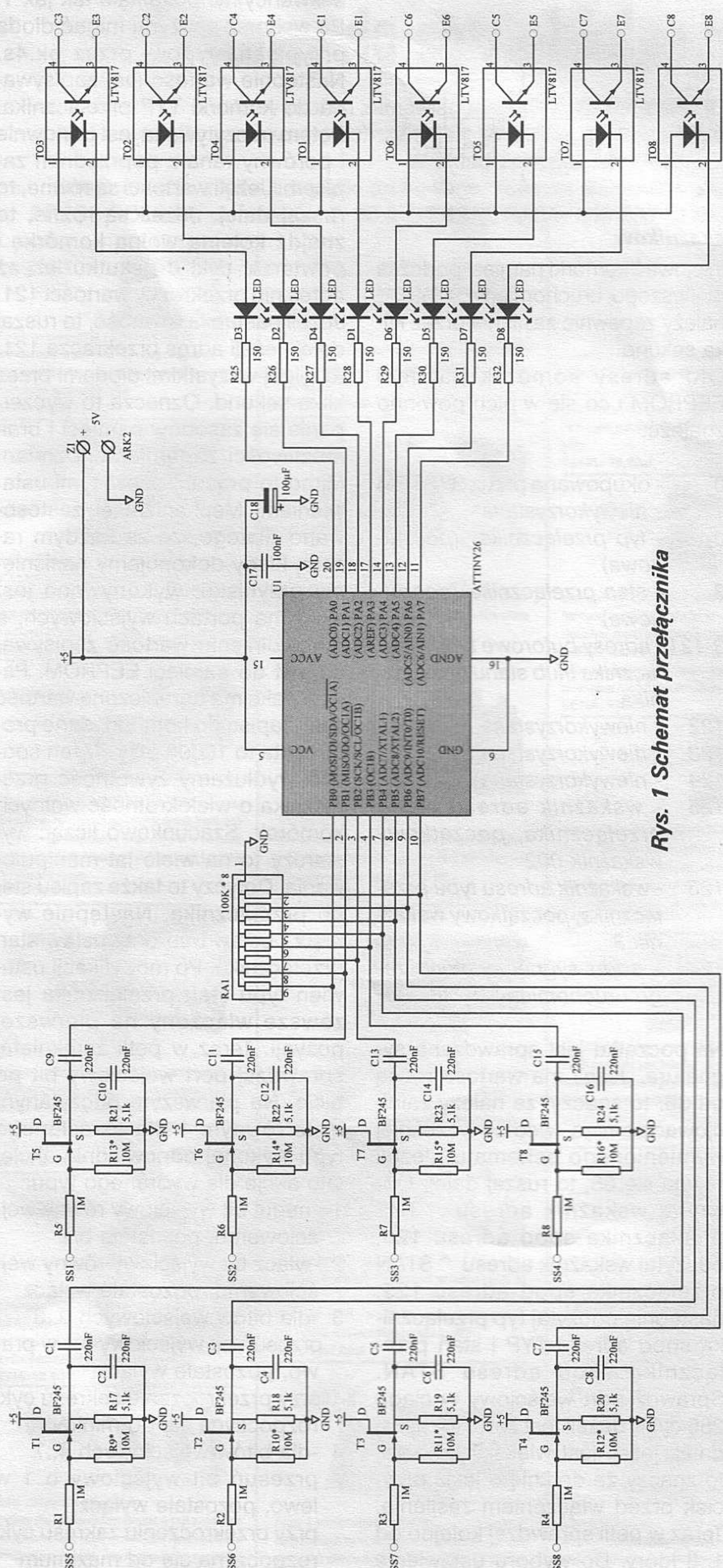
Zachodzi także potrzeba przełączania sygnałów elektrycznych bez odniesienia napięć zasilających, czy bieguna wspólnego (MASA). Jakiś czas temu próbowaliśmy znaleźć rozwiązanie, aby zastosować je w generatorze jako przełącznik podzakresów. Dopiero teraz pojawił się pomysł na rozwiązanie tego problemu. Wypadło na przełącznik sensorowy.

Budowa i działanie

Urządzenie jest dość proste w konstrukcji. Przełączniki sensorowe, czyli dotykowe bezpośrednie, działają najczęściej jako detektory ładunku lub wzmacniacze prądu stałego, posiadające dwie płytki kontaktowe. W naszym przypadku postanowiliśmy wykorzystać jeszcze inne zjawisko, a mianowicie zjawisko radiacji fal elektromagnetycznych. Człowiek jest organizmem żywym. Zawiera w swoim ciele wodę i rozpuszczone w niej jony związków chemicznych, co powoduje że przez ciało przepływa prąd elektryczny. Ciało posiada także określone rozmiary. W ten sposób staje się anteną zbierającą z przestrzeni fale elektromagnetyczne, które zamieniane są na zmienny prąd elektryczny o niewielkiej wartości.

Częstotliwość tego prądu jest wypadkową częstotliwości fal i częstotliwości wytwarzanych przez samo ciało. Jest ona niewielka, kilkadziesiąt Hz. Obecność tego prądu jest czynnikiem przełączającym. Do detekcji zastosowano tranzystor polowy BF245. Posiada on dużą rezystancję wejściową i jest bardzo czuły. Stosowany jest często w stopniach wejściowych radioodbiorników. Nasz przełącznik posiada osiem czujników. Na podstawie czujnika oznaczonego jako SS1 opiszemy działanie. Tranzystor T5(BF245) pracuje jako wzmacniacz w układzie ze wspólnym źródłem. Sygnał doprowadzany jest do bramki przez rezystor R5(1M). Zabezpiecza on częściowo bramkę przed dużymi prądami mogącymi pojawić się podczas wyładowań elektrostatycznych. Rezystor R13(10M) rozładowuje pojemność bramki, a także reguluje czułość tranzystora. W źródle umieszczony jest rezystor R21(5,1k) i kondensator C10(220nF). Spadek napięcia na rezystorze jest naszym sygnałem użytkowym. Kondensator tłumi częstotliwości wyższe i zabezpiecza przed zakłóceniami o charakterze impulsowym. Kondensator C9(220nF) jest barierą dla prądu stałego. Rezystor 100k pochodzący z drabinki rezystorowej RA1 rozładowuje kondensator C9. Płytka czujnika dołączona jest przewodem do rezystora R5. Nie może posiadać połączenia elektrycznego z żadnym elementem przewodzącym prąd. Czujniki podłączone są do procesora. Zastosowany został mały procesor firmy ATMEL typu ATtiny26. Taktowany jest generatorem wewnętrznym RC z częstotliwością 1MHz. W ten sposób uzyskano dostęp do wszystkich portów włącznie z portem RESET i mamy 8 wejść i 8

Parametry układu:
- wejść - 8
- wyjść - 8
- zasilanie - 5V
- max napięcie wyjść - 35V
- max prąd wyjść - 50mA
- moc wyjściowa - 150mW



Rys. 1 Schemat przełącznika

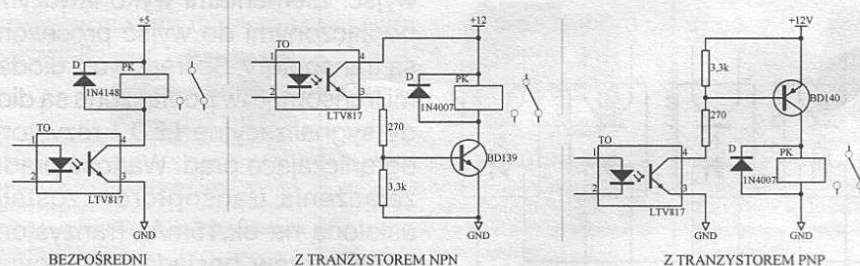
wyjść. Elementami wykonawczymi podłączonymi do wyjść procesora są transoptory. Szeregowo z diodami transoptorów podłączone są diody sygnalizacyjne LED i rezystory ograniczające prąd. Wartość prądu załączenia transoptorów została ustalona na ok.15mA. Tranzystory transoptorów posiadają wyprowadzenia kolektorów i emiterów niezależne dla każdego. W ten sposób wyjścia procesora zostają galwanicznie oddzielone od dalszej potencjalnej części układu. Układ zasilany jest napięciem 5V. Powinno być stabilizowane. Kondensatory C17 i C18 są przeciwzakłoceniowe. Całą pracę kontroli sygnałów wejściowych i wyjściowych wykonuje procesor programowo, co jest opisane w dalszej części artykułu. Należy wspomnieć, że przełącznik pracuje w trzech trybach: niezależny, zależny i sekwencyjny, do wyboru jeden z nich. Zapamiętuje ustawiony tryb, a także bieżący stan przełącznika. W prosty sposób można podłączyć do wyjścia przekaźnik, co widać na rysunku 2.

Należy pamiętać, że wartość prądu w obwodzie tranzystora w transoptorze nie może przekroczyć 50mA. Jeżeli chcemy zastosować przekaźnik większej mocy o mniejszej rezystancji cewki, należy zastosować dodatkowy tranzystor. Przy bardzo małych rezystancjach nawet "DARLINGTON".

Montaż i uruchomienie

Układ jest prosty, posiada niewielką liczbę elementów. Nie posiada zwor i przelotek.

Na oryginalnej płytce jest maska ścieżek, co powoduje prostotę montażu, pomimo kilku punktów, gdzie ścieżki są dość blisko siebie. Pod procesor powinna być wmontowana podstawka. Pod transoptory także powinny być wlutowane podstawki. Ułatwi to operacje wkładania i wyjmowania elementów. W tym typie przełącznika nie ma elementów mechanicznych, natomiast są płytki kontaktowe. Można je wykonać z dowolnego metalu lub materiału przewodzącego prąd elektryczny o niewielkiej rezystancji. Mogą to być nawet pinezki. Przylutowujemy je przewodami do rezystorów wej-



Rys. 2 Trzy sposoby podłączenia przekaźników

ściowych w oznaczonych punktach SS1..SS8. Powinniśmy je opisać, bądź rozmieścić tak, aby kolejność ich była nam znana. Jasność świecenia diod sygnalizacyjnych LED zależna jest od wartości płynącego prądu. Prąd zależy od wartości rezystorów szeregowych. W naszym przypadku wartość pądu wynosi ok. 15mA. Można zmieniać tę wartość pamiętając, że nie należy przekraczać 20mA, bo tyle wytrzymują diody i nie schodzić z wartością poniżej 10mA. Należy także pamiętać, aby tranzystory BF245 stosować z grupy B lub C. Grupa A jest zbyt mało czuła.

Rezystory wejściowe R1..R8 posiadają wartość 1M, w przypadku zbyt małej czułości należy je zmniejszyć. Rezystory R9..R16 posiadają wartość 10M, w przypadku zbyt dużej czułości należy je zmniejszyć.

Jak to rozpoznać? Można podłączyć oscyloskop do wyjścia tranzystora i dotykając palcem obserwować przebieg. Zanim podamy napięcie, powinniśmy wiedzieć, że dla pierwszego uruchomienia istotne jest, aby było ono gwarantowane przez parę sekund. Wtedy to program inicjuje pewne parametry i zapisuje je w komórkach pamięci. Należy także przeczytać następną część artykułu.

O programie i programowaniu

Program napisany jest w środowisku BASCOM-AVR. Najpierw opiszemy trochę o algorytmie, potem o metodach i ciekawostkach. Program wykorzystuje pokładową pamięć EEPROM. Układ ATtiny26 posiada 128 komórek pamięci wewnętrznej EEPROM. Fabrycznie czysta pamięć we wszystkich komórkach powinna zawierać wartość $FF. Istotne jest, aby program mógł zainicjować komórki pamięci podczas pierwszego uruchomienia, dlatego należy zapewnić zasilanie przez kilka sekund.

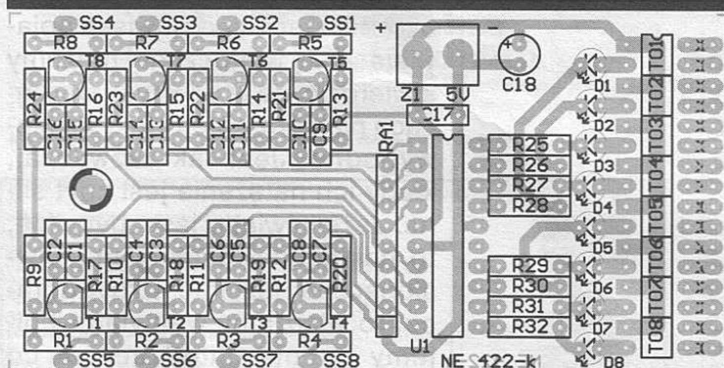
Oto adresy komórek pamięci EEPROM i co się w nich powinno znaleźć:

0 - okupowana przez SYSTEM
1 - niewykorzystana
2 - typ przełącznika (początkowa)
3 - stan przełącznika (początkowa)
3-121 - adresy buforowe typu przełącznika i/lub stanu przełącznika
122 - niewykorzystana
123 - niewykorzystana
124 - niewykorzystana
125 - wskaźnik adresu stanu przełącznika, początkowy wskaźnik 002
126 - wskaźnik adresu typu przełącznika, początkowy wskaźnik 3
127 - adres sygnatury pierwszego uruchomienia = 36

Na początku jest sprawdzana sygnatura. Jeżeli ma wartość różną od 36, to znaczy, że należy zainicjować pamięć - według wcześniej wymienionego schematu. Jeżeli równa się 36, to ruszaj dalej. Odczytaj wskaźnik adresu ^TYP przełącznika spod adresu 126, odczytaj wskaźnik adresu ^STAN przełącznika spod adresu 125, następnie odczytaj typ przełącznika spod adresu TYP i stan przełącznika spod adresu STAN. Sprawdź port wejściowy w ciągu 255 cykli. Jeżeli jest zero, to ruszaj dalej, jeżeli jest większy od zera, to znaczy że dotknięto jakiś przycisk przed włączeniem zasilania. Teraz w pętli sprawdzaj kolejno od 1..8 który. Do wyboru ustawienie typu: 1 - niezależny, 2- zależny, 3 sekwencyjny, pozostałe tak jak 1. Po wyborze zaczyna migać dioda przypisana typowi przez ok.4s. Następnie wartość jest zapisywana do komórki TYP przełącznika. Potem odczytywana jest ponownie i porównywana z poprzednim zapisem. Jeżeli wartości są równe, to ruszaj dalej. Jeżeli są różne, to znajdź kolejną wolną komórkę i powtarzaj cykl do skutku lub aż adres nie przekroczy wartości 121. Jeżeli nastąpiła równość, to ruszaj dalej, jeżeli adres przekracza 121, to migaj wszystkimi diodami przez kilka sekund. Oznacza to wyczerpanie się zasobów pamięci i brak możliwości zapamiętania zmian. Mimo to pracuj z bieżącymi ustawieniami. Mechanizm ten zastosowano dlatego, że za każdym razem, kiedy dokonujemy naciśnięcia przycisku, wykonywana jest akcja na portach wyjściowych, a po zwolnieniu wartość zapisywana jest do pamięci EEPROM. Pamięć taka ma ograniczoną wartość cykli zapisu do komórki, dane producenta to 10000 razy. W ten sposób wydłużamy żywotność przełącznika o wielokrotność wolnych komórek. Szacunkowo licząc wystarczy to na wiele lat manipulowania. Dotyczy to także zapisu stanu przełącznika. Następnie wybierz i ustaw tryb oraz ustaw stan przełącznika. Po modyfikacji ustawień typu stan przełącznika jest zawsze włączony na pierwszej pozycji. Teraz w pętli zamkniętej sprawdzaj port wejściowy bit po bicie. Na pierwszym odczytanym bicie równym 1 dla określonego typu wykonaj odpowiednią akcję. Oto akcje dla wybranego typu:

1 -neguj bit wyjściowy równy wejściowemu, pozostałe b/z
2 -włącz bit wyjściowy równy wejściowemu, pozostałe wyłącz
3 -dla bitów wejściowych 0..3 przesuń bit wyjściowy o 1 w prawo, pozostałe wyłącz,
przy przekroczeniu zakresu cykl rozpoczyna się od minimum
4 -dla bitów wejściowych 4..7 przesuń bit wyjściowy o 1 w lewo, pozostałe wyłącz,
przy przekroczeniu zakresu cykl rozpoczyna się od maximum

Następnie wartość zapisywana jest



Rys. 3 ***Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej (skala 1:1)***

do pamięci z takim samym zabezpieczeniem, jak przy zapisie typu przełącznika. Po wyłączeniu zasilania układ pamięta stan oraz typ przełącznika i po powtórnym włączeniu wczytuje dane z pamięci i przywraca ustawienia. Programując procesory rzadko tworzy się algorytmy jako-takie w postaci schematów opartych na symbolach graficznych. Tworzą się one same, czyniąc kolejne założenia w trakcie pisania stochastycznego. Dlaczego tak? Dlatego, że rozmiar pamięci, rozmiar epromu, rozmiar procedury, szybkość działania, timery, przerwania warunkują i zmieniają założenia co chwilę. Nie można opisać metody na algorytm. Można natomiast podać metodę na koncept, czyli może być to funkcja, sposób odczytu z pamięci czy przesyłanie danych między portami. Procesory AVR są o wiele szybsze od zwykłych 89Cxxxx. Czasy wykonywania cykli wynoszą nanosekundy. Zdarza się, że nie bierzemy dokładnie czasu pod uwagę i przy niskich częstotliwościach chcemy, aby szybkość działania funkcji była jak największa. Taki przypadek miał miejsce przy pisaniu tego programu. Mając do wyboru 8 przycisków i 8 wyjść i różne kombinacje, a w dodatku fizycznie bit wejściowy nie posiada tej samej wagi, co wyjściowy i można przyporządkować same ALIASY dla poszczególnych bitów, czytać je, mamy sprawę załatwioną. Na samych aliasach nie da rady operować, bo trzeba liczyć. Ponieważ port aktywowany jest napięciem zmiennym, nie stanem, więc jak skontrolować 8 bitów? Oto przykłady:

1- jak kontrolować przyciski portu (zmiennonapięciowego)

```
In_port Alias Pinb
'alias dla portu wejściowego (na pewno Pinb)
Dim Bits_cnt As Byte
'licznik bitów w bajcie
Dim Waits_cnt As Byte
'licznik kroku opóźnienia

'POCZĄTEK
For Bits_cnt = 0 To 7
'dla bitów 0..7 sprawdź
If In_port.bits_cnt = 1 Then
'jeżeli bit ma wartość 1
Waits_cnt = 255
'ustaw licznik kroku opóźnienia na max.
        tu wtrącamy naszą
        akcję pamiętając
        aby nie korzystać
        z tych samych
        zmiennych
        .................
        .................
        .................
Do
'sprawdzaj stan przycisku aż osiągnie wartość 0 i licznik Waits_cnt osiągnie 0
If In_port.bits_cnt = 1 Then
'jeżeli w trakcie odliczania opóźnienia pojawi się
Waits_cnt = 255
'impuls to ustaw licznik na max
End If
Decr Waits_cnt
'odejmuj licznik
Loop Until In_port.bits_cnt = 0 And Waits_cnt = 0
Waitms 40
'z przyzwyczajenia (nie jest niezbędny)
End If
Next Bits_cnt
'KONIEC
```

2- jak przypisać kolejne wagi bitów do rzeczywistych bitów portu

```
In_port Alias Pinb
'alias dla portu wejściowego (na pewno Pinb)
Out_port Alias Porta
'alias dla portu wyjściowego
Dim Bits_cnt As Byte
'licznik bitów w bajcie
Dim Real_bit As Byte
'licznik bitów w porcie
Dim Assign_bits(8) As Byte
'tablica przemieszczeń (od 1..8)
Assign_bits(1) = 3
'kolejności rzeczywistych bitów
Assign_bits(2) = 1
'portu wyjściowego 8 bitów
   Assign_bits(3) = 0
   Assign_bits(4) = 2
   Assign_bits(5) = 5
   Assign_bits(6) = 4
   Assign_bits(7) = 6
   Assign_bits(8) = 7

'POCZĄTEK
Out_port = 0
For Bits_cnt = 0 To 7
'dla bitów 0..7 sprawdź
If In_port.bits_cnt = 1 Then
'jeżeli bit ma wartość 1
Real_bit = Assign_bits(bits_cnt)
'pobierz ze zmiennej tablicowej Assign_bits
'o indexie bits_cnt wagę bitu Out_port
Out_port.Real_bit = 1
'dla [In_port.bits_cnt <=> Out_port.Real_bit]
'(
kompilator nie przyjmuje formy zapisu:
Out_port.Assign_bits(bits_cnt)
')
End If
Next Bits_cnt
'KONIEC
```

W kompilatorze BASCOM-AVR w wersji v.1.11.7.4 i wyższych, też zaobserwowaliśmy pewien niewygodny błąd. Pisząc program często sięgamy do symulatora. Symulator inaczej interpretuje kod programu niż procesor. Wejścia PINx.y nie są traktowane jako wejścia, należy je deklarować jako PORTx.y, obowiązuje to także dla całego portu. Przez jakiś czas, dopóki nie znaleźliśmy

rozwiązania tego problemu, zmienialiśmy zapis. Przy wielokrotnej kompilacji stało się to koszmarem. Teraz mamy kłopot z głowy. Oto rozwiązanie:
kompilator posiada predefiniowaną zmienną - flagę o nazwie _SIM, kiedy ustawimy dyrektywę $SIM wartość zmiennej jest równa 1, kiedy brak dyrektywy, wartość zmiennej jest równa 0. Teraz możemy użyć dyrektywy kompilacji warunkowej (przykład)

```
#if _SIM = 0
in_port Alias Pind
in1 Alias Pind.0
in2 Alias Pind.1
in3 Alias Pind.2
#else
in_port Alias Portd
in1 Alias Portd.0
in2 Alias Portd.1
in3 Alias Portd.2
#endif
```

Opracowano w redakcji NE
e-mail: press-polska@pro.onet.pl

Spis elementów

Rezystory:
R1 - 1M
R2 - 1M
R3 - 1M
R4 - 1M
R5 - 1M
R6 - 1M
R7 - 1M
R8 - 1M
R9 - 10M
R10 - 10M
R11 - 10M
R12 - 10M
R13 - 10M
R14 - 10M
R15 - 10M
R16 - 10M
R17 - 5,1k
R18 - 5,1k
R19 - 5,1k
R20 - 5,1k
R21 - 5,1k
R22 - 5,1k
R23 - 5,1k
R24 - 5,1k
R25 - 150
R26 - 150
R27 - 150
R28 - 150
R29 - 150
R30 - 150
R31 - 150
R32 - 150

Kondensatory:
C1 - 220nF
C2 - 220nF
C3 - 220nF
C4 - 220nF
C5 - 220nF
C6 - 220nF
C7 - 220nF
C8 - 220nF
C9 - 220nF
C10 - 220nF
C11 - 220nF
C12 - 220nF
C13 - 220nF
C14 - 220nF
C15 - 220nF
C16 - 220nF
C17 - 100nF
C18 - 100μF

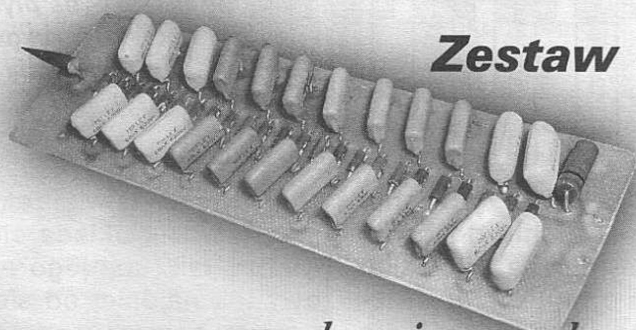
Półprzewodniki:
D1 - LED
D2 - LED
D3 - LED
D4 - LED
D5 - LED
D6 - LED
D7 - LED
D8 - LED
T1 - BF245
T2 - BF245
T3 - BF245
T4 - BF245
T5 - BF245
T6 - BF245
T7 - BF245
T8 - BF245
TO1 - LTV817
TO2 - LTV817
TO3 - LTV817
TO4 - LTV817
TO5 - LTV817
TO6 - LTV817
TO7 - LTV817
TO8 - LTV817

Układy scalone:
U1 - ATTINY26 zaprogramowany

Inne:
RA1 - RA104 (100k)
Z1 - ARK2
DIL20 - podstawka
Płytka - 422-K

Obserwując zjawiska pojawiające się w otoczeniu możemy stwierdzić, że w pewnych warunkach niektóre z nich stają się niewygodne. Jest tak zazwyczaj, kiedy ich natężenie jest zbyt silne. Jeżeli światło jest zbyt silne, to nakładamy okulary przeciwsłoneczne, jeżeli jest zbyt gorąco, to włączamy wentylator i pijemy napoje chłodzące. A co zrobić, kiedy jest zbyt ładunkowo, zbyt jonowo? Występowanie jonów, ładunków elektryczności statycznej w przyrodzie jest powszechne. Ulegają one w naturze swobodnej rekombinacji.
W szczególnych przypadkach tak się nie dzieje. Wraz z rozwojem techniki pojawiają się urządzenia wytwarzające różne zjawiska i związki chemiczne posiadające różne właściwości. Niestety twórcy tych zjawisk rzadko kiedy pamiętają o ich równowadze z przyrodą. Jednym z problemów nierównowagi jest pojawianie się w nadmiarze ładunków elektrycznych. Źródłami takich ładunków są wszystkie monitory posiadające kineskop lampowy, kserokopiarki, wyroby z tworzyw sztucznych np. polistyrenu, poliuretanu, polichlorku winylu, ABS, PCP i innych.
Wszystkie ubrania, obuwie i naczynia z tworzyw sztucznych. Jest tego wiele więcej.
W wyniku tarcia, zmiany temperatury i zmniejszenia wilgotności, w przestrzeni pojawiają się ładunki elektrostatyczne. Mając z nimi styczność, stajemy się nośnikami tych ładunków i jesteśmy poddani ich działaniu. Powoduje to pogorszenie się naszego samopoczucia i stanu zdrowia. Często ładunki są tak duże, że przy zbliżeniu się do przedmiotów uziemnionych następuje przepływ prądu w postaci łuku elektrycznego o wysokim napięciu i na tyle dużym prądzie, że jest to odczuwalne, niemiłe i niebezpieczne. Dla osób posiadających schorzenia związane z sercem lub układem nerwowym, jest to szczególnie niebezpieczne. Częste i długotrwałe przebywanie w takiej atmosferze pro-

Jonizator powietrza



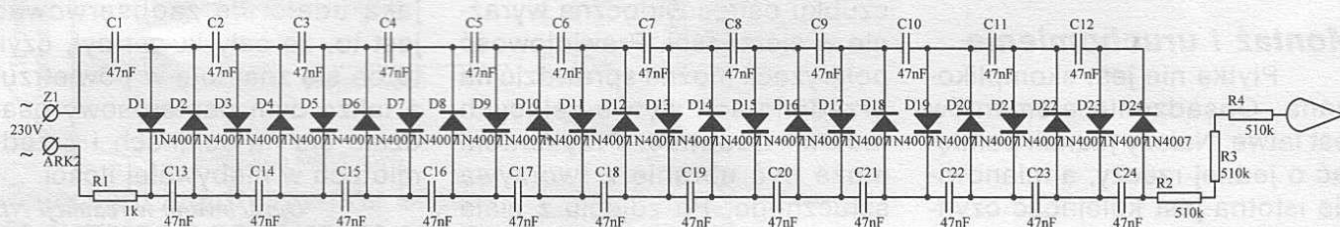
Zestaw 423-K

Jak sama nazwa wskazuje, urządzenie jonizuje powietrze, w tym przypadku wytwarza jony ujemne.

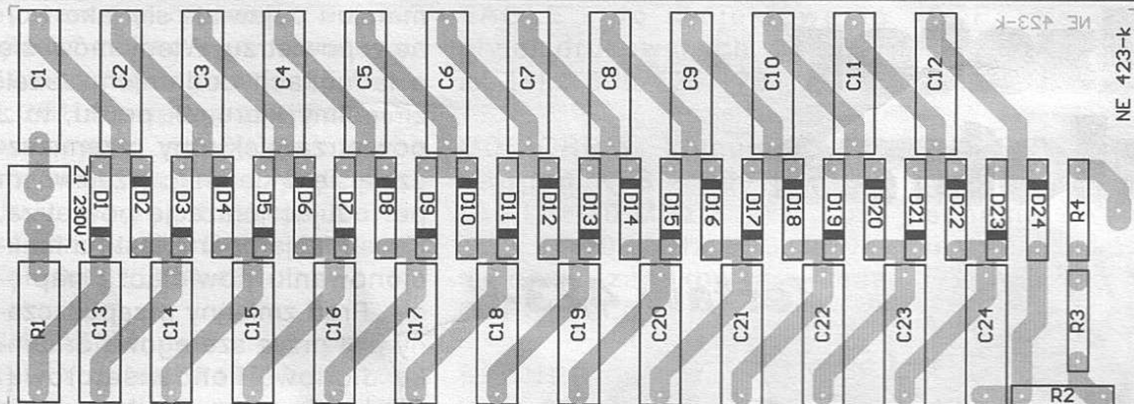
wadzi do chorób fizycznych i psychicznych. Zjawisko gromadzenia się ładunków niebezpieczne jest także dla urządzeń elektrycznych i elektronicznych. Elementy z których są zbudowane, posiadają swoje charakterystyczne parametry. Przekroczenie wartości napięcia lub prądu, powoduje ich uszkodzenie. Szczególnie wrażliwe są elementy wykonane w technologii CMOS. Ostatnio w ten sposób uszkodził się znajomemu programator. Podczas wkładania układu scalonego pojawił się łuk elektryczny o wysokim napięciu i dokonał cichego spustoszenia. Jedną z metod zabezpieczenia się przed nierównomiernym rozkładem ładunków jest uziemnienie przedmiotów i ciała. Wtedy ładunek spływa do ziemi. Rezystancja uziemnienia nie może być zbyt mała, bo w przypadku dotknięcia przewodu fazy pod napięciem można ulec innemu zjawisku, porażeniu prądem elektrycznym. Uziemniając ciało wymuszamy ciągły przepływ prądu elektrycznego, co wcale nie jest takie korzystne. Ponieważ najczęściej ładunkiem nadmiarowym jest dodatni, to kierunek przepływu prądu w uziemnionym ciele jest ciągle ten sam. W naturze przez ciało przepływają prądy w różnych kierunkach. Ujemne jony szybciej ulegają rekombinacji niż dodatnie. Wpadliśmy więc na pomysł zbudowania i zastosowania urządzenia, które wytwarza jony ujemne. W pomieszczeniu zamkniętym o kubaturze 30m³ po ok.10 min. ładunki wyrównują się. Jeżeli jest jakieś źródło jonów dodatnich np. telewizor, można ustawić jonizator w pobliżu niego, wtedy neutralizacja będzie prawie bezpośrednia.

Budowa i działanie

Działanie jonizatora oparte jest na zjawisku przepływu stałego prądu elektrycznego w powietrzu. Przy podwyższonym napięciu szybkość poruszania się elektronów jest tak duża, że opuszczają one powierzchnię metalu i pojawiają się jako wolne w powietrzu. Wtedy mówi się o ładunkach dodatnich. Jeżeli zmienimy kierunek prądu, to z powietrza elektrony przemieszczają się w kierunku przeciwnym powodując jonizację powietrza. Konstrukcja oparta jest na funkcjonowaniu powielacza napięcia. Prąd zmienny przepuszczany jest przez szeregową drabinkę diodowo-kondensatorową. Diody przewodzą prąd w jednym kierunku, a blokują w przeciwnym. Kondensatory gromadzą ładunki. W połączeniu szeregowym sumaryczna pojemność wypadkowa połączonych kondensatorów maleje. Jeżeli zastosujemy jednakowe pojemności, a kondensatorów jest 24 i wartość ich wynosi 47nF, to wartość wypadkowa wyniesie 47/24 = ok. 1,95nF. Zasilamy powielacz z sieci 230V prądu zmiennego przez rezystor R1 o wartości 1k, a to dlatego, aby ograniczyć prąd chwilowy, na wypadek zwarcia. Na każdym z kondensatorów pojawia się napięcie o pierwiastek z dwóch razy większe, niż w sieci czyli ok. 325V. Na 24 kondensatorach wartość napięcia zwiększa się ok.24 razy, czyli 7806V. Napięcie to jest sumą napięć stałych. Przy tej wartości napięcia powietrze ulega jonizacji. W zależności od kierunku połączenia diod uzyskujemy ładunki dodatnie lub ujemne. Powietrze posiada także swoją rezystancję i to w zależności od wilgotności. Ta rezystancja powoduje przepływ prądu. Aby zapobiec spadkowi napięcia na wyjściu powielacza zastosowano dodatkowy rezystor o wartości ok.1,5M, który ogranicza wartość prądu i zabezpiecza częściowo przed porażeniem. Wartość prądu wynika z prawa Ohm'a i wynosi max. 5mA. Zaci-



Rys. 1 Schemat jonizatora



Rys. 2 Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej (skala 1:1)

ski rezystora nie powinny być zbyt blisko siebie. Kiedyś produkowano rezystory o wydłużonym kształcie. W tej chwili nie istnieje taka potrzeba produkcji, więc trudno zdobyć długi rezystor, dlatego zastosowano 3 krótsze. Do ostatniego rezystora podłączone jest specjalne ostrze. Z praw fizyki i doświadczeń wynika, że ładunki gromadzą się i opuszczają przewodnik na jego najostrzejszych krawędziach. Płytka na której umieszczane są elementy, została zaprojektowana tak, aby poszczególne elementy nie były umiejscowione zbyt blisko siebie. Powietrze to nie tylko gazy, ale także para wodna i inne ciecze w postaci oparów, pył różnych substancji zwany kurzem. Pod wpływem prądu jonów powietrze, czyli w/w substancje poruszają się w różnych kierunkach w zależności od ich polaryzacji własnych. Pewna część porusza się w głąb płytki po jej powierzchni, elementach i ścieżkach. Osadza się na nich. Wiele z tych substancji to związki organiczne zawierające węgiel, krzem oraz inne przewodzące prąd. W określonych warunkach może zaistnieć sytuacja, kiedy prąd zacznie płynąć niewłaściwą drogą, dlatego należy umieścić jonizator w obudowie, która ochroni go przed tymi czynnikami.

Montaż i uruchomienie

Płytka nie jest skomplikowana. Obsadzenie elementów jest łatwe. Należy jednak pamiętać o jednej rzeczy, a mianowicie istotna jest kolejność czynności. Najpierw umiejscawiamy element, potem przycinamy jego wyprowadzenie do takiej długości, aby można było zalać je w całości cyną tworząc świetlistą perełkę. W ten sposób nie będzie ostrych krawędzi, po których mogłyby wędrować ładunki. Ostrze najlepiej wykonać z miedzi lub mosiądzu. Kształtem powinno przypominać stożek o długości ok.2cm i podstawie kulistej. Kulistość można uzyskać nalewając odpowiednią ilość cyny. Ostrze łączymy z płytką drutem miedzianym czubkiem na zewnątrz. Jonizator należy umieścić w obudowie z tworzywa sztucznego tak, aby zakrywała całą płytkę pozostawiając otwór na przewód zasilający i drut połączeniowy z ostrzem. Ostrze powinno być osłonięte osobną osłoną także z tworzywa sztucznego, w którym powinny być otwory tak, aby jony mogły swobodnie przepływać. Osłona ta chroni przed bezpośrednim kontaktem z wysokim napięciem. Jeżeli wszystko zostało prawidłowo zmontowane, to jonizator powinien ruszyć od razu. Trudno jest zmierzyć napięcie stałe o wartości kilku tysięcy woltów. Objawami poprawnej pracy jest delikatny szum przy zbliżeniu do ucha, lekko zjonizowane powietrze, w którym pojawia się ozon i jasnoniebieska poświata na czubku ostrza widoczna wyraźnie w ciemności. Prawidłowość polaryzacji można sprawdzić na przedmiotach wytwarzających ładunki dodatnie. Przykładem może być ubranie z tworzywa sztucznego. Po zdjęciu z ciała jest naelektryzowane dodatnio, powieszone na wieszaku, także plastikowym, układa się w powietrzu tak, aby jego elementy były jak najdalej od siebie odsunięte, po prostu odstają rękawy. Włączając jonizator i kierując ostrze w stronę ubrania można zaobserwować jak gwałtownie zmienia się jego ułożenie. Można także do eksperymentu użyć rozdrobniony na kawałki suchy papier i telewizor lub długopis plastikowy. W momencie włączenia na powierzchni kineskopu telewizora pojawiają się ładunki dodatnie, sypiemy papier, który przykleja się do niego. Kierujemy jonizator w stronę kineskopu i papierki gwałtownie odczepiają się od kineskopu. To samo dzieje się, kiedy potrzemy długopis o materiał. Powstają ładunki, które przyciągają papierki.

Urządzenie zasilane jest bezpośrednio z sieci napięcia 230V prądu zmiennego. Pobiera niewielki prąd, dlatego istnieje możliwość ciągłej pracy. W trakcie eksperymentowania urządzenie włączone było bez przerwy przez wiele tygodni. Sprawdzane było przy zamkniętym oknie, a także zimą. Doszliśmy do kilku wniosków. Wyraźnie poprawia się samopoczucie. Nie występują wyładowania i brak jest uczucia gromadzenia się ładunków. Jedyną wadą, jaką udało się zaobserwować jest to, że cały kurz i pył, czyli to co się znajduje w powietrzu, a także dym papierosowy osadzało się na ścianach i przedmiotach w niebywałej ilości.

Opracowano w redakcji NE
e-mail: press-polska@pro.onet.pl

Miernik trasy

Zestaw 425-K



Przyrząd mierzy odległość na zasadzie styku obwodu koła z powierzchnią mierzoną. Z kołem sprzężony jest impulsator. Wartość impulsów zamieniana jest na długość. Posiada ustawiane parametry ilości impulsów i promienia koła. Posiada także sygnalizację akustyczną zmian. Wszystkie wartości zapamiętywane są w pamięci nieulotnej.

Pomiar wartości elektrycznych, takich jak np. prąd, napięcie czy indukcyjność, przy zastosowaniu urządzeń elektronicznych jest dość łatwy. Czasami zachodzi potrzeba pomiaru wartości nieelektrycznych np. odległości. Jeżeli jest to linia prosta i krótka, łatwo to zmierzyć przy pomocy linijki lub miarki zwijanej. Większą trudność sprawia pomiar dużych odległości, a jeszcze trudniej, kiedy przebieg nie jest linią prostą. Należy wtedy dzielić drogę na odcinki zbliżone do linii prostej. Jest to pracochłonne, obarczone dość dużym błędem i niewygodne. Wyniki odcinków należy zsumować. Istnieje jeszcze inna metoda. Łatwo jest mierzyć impulsy elektryczne. Umieszczając na kole o znanej średnicy impulsator, możemy wyliczyć ze wzoru matematycznego obwodu koła i ilości impulsów, odległość. Kołem poruszamy się po drodze, która nie musi być prosta ani płaska. Sytuacje, kiedy zachodzi potrzeba takiego pomiaru, to np. określenie drogi hamowania pojazdu, który brał udział w wypadku samochodowym, lokalizacja miejsca uszkodzenia kabla doziemnego, którego trasa biegnie przez pola lub pomiar długości przewodu lub liny nawijanej na bęben. Z tych to powodów postanowiliśmy skonstruować przyrząd, który mierzy odległość i nazwaliśmy go miernikiem trasy.

Budowa i działanie

Urządzenie skonstruowane jest na bazie mikroprocesora. Zastosowaliśmy procesor typu AVR MEGA8. Procesory tego typu mają kilka zalet. Są szybsze niż zwykłe przy tej samej częstotliwości zegara. Po-

Parametry układu:
- zasilanie 5V
- pobór prądu 60..80mA
- promień koła 1..255 mm
- ilość otworów 1..255
- maksymalna mierzona odległość 9113,381 m

Spis elementów

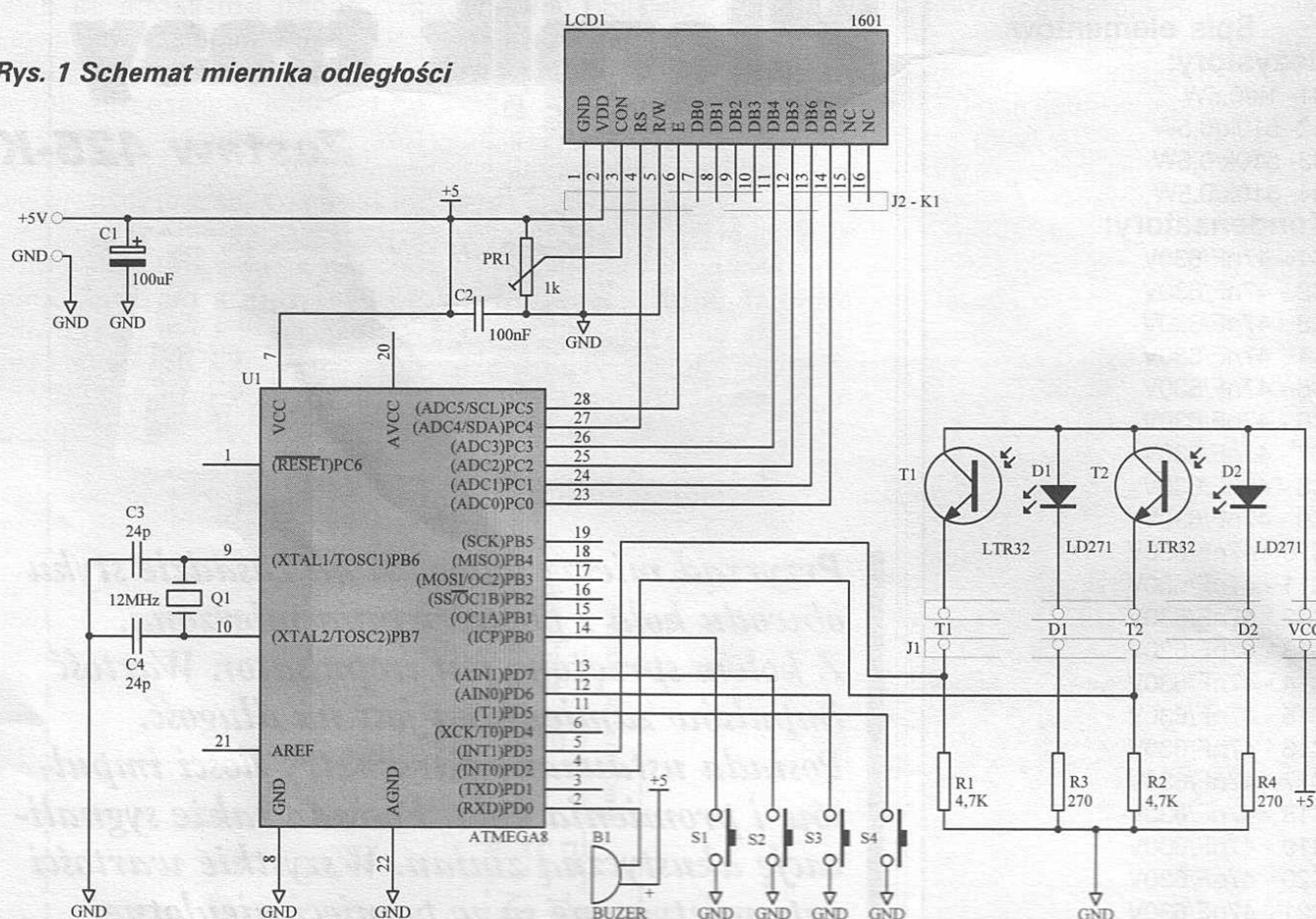
Rezystory:
R1- 1k/0,5W
R2- 510k/0,5W
R3- 510k/0,5W
R4- 510k/0,5W

Kondensatory:
C1 - 47nF/630V
C2 - 47nF/630V
C3 - 47nF/630V
C4 - 47nF/630V
C5 - 47nF/630V
C6 - 47nF/630V
C7 - 47nF/630V
C8 - 47nF/630V
C9 - 47nF/630V
C10 - 47nF/630V
C11 - 47nF/630V
C12 - 47nF/630V
C13 - 47nF/630V
C14 - 47nF/630V
C15 - 47nF/630V
C16 - 47nF/630V
C17 - 47nF/630V
C18 - 47nF/630V
C19 - 47nF/630V
C20 - 47nF/630V
C21 - 47nF/630V
C22 - 47nF/630V
C23 - 47nF/630V
C24 - 47nF/630V

Półprzewodniki:
D1 - 1N4007
D2 - 1N4007
D3 - 1N4007
D4 - 1N4007
D5 - 1N4007
D6 - 1N4007
D7 - 1N4007
D8 - 1N4007
D9 - 1N4007
D10 - 1N4007
D11 - 1N4007
D12 - 1N4007
D13 - 1N4007
D14 - 1N4007
D15 - 1N4007
D16 - 1N4007
D17 - 1N4007
D18 - 1N4007
D19 - 1N4007
D20 - 1N4007
D21 - 1N4007
D22 - 1N4007
D23 - 1N4007
D24 - 1N4007

Inne
Z1 - ARK2
Płytka - 423-K

Rys. 1 Schemat miernika odległości



siadają wewnętrzną pamięć EEPROM i programowe możliwości dostosowania kryterium kontroli impulsów. Cały układ zasilany jest jednym napięciem stabilizowanym 5V. Szybkość zegara wynosi 12MHz. Wytwarzana jest w zewnętrznym rezonatorze kwarcowym. Dlaczego szybkość jest tak istotna? Z matematycznego punktu widzenia pomiar drogi jest pomiarem obwodu koła lub jego części. Wzór na obliczenie obwodu koła wynosi L = 2 * Pi * r. Jak widać zastosowana wartość "Pi" jest liczbą zmiennoprzecinkową. Dokładność pomiaru zależy od ilości zastosowanych miejsc po przecinku. Wykonując obliczenia na liczbach całkowitych należy zaokrąglić wynik. Na każdym obrocie błąd pomiaru wynosi +/- 0.5 mm. Przy większej ilości obrotów błąd pomiaru rośnie. Można pomnożyć wartość "Pi" przez 1000, a potem podzielić wynik sumaryczny przez taką samą wartość, ale w ten sposób gwałtownie spada zasięg i dokładność liczby "Pi", bo są tylko trzy miejsca po przecinku. Właściwe jest dokonywanie obliczeń na liczbach zmiennoprzecinkowych, gdzie dokładność jest 7 miejsc po przecinku. Operacje takie zajmują więcej czasu, niż na liczbach całkowitych, stąd zapotrzebowanie na dużą szybkość działania. Do procesora podłączony jest wyświetlacz LCD, na którym wyświetlane są wyniki pomiaru oraz informacje ustawień. Wszystkie operacje wykonywane są przy pomocy czterech mikroprzełączników. Impulsy pochodzące z koła badane są przy pomocy dwóch fototranzystorów, oświetlonych przez dwie diody IRED. Zakres pracy fotoelementów to podczerwień. Zastosowanie pary elementów światłoczułych pozwala określić kierunek obracającego się koła. Impulsy te podłączone są do wyprowadzeń przerwań INT0 i INT1 procesora. W programach przerwań zwiększany lub zmniejszany jest licznik impulsów. Zakres ustawień promienia koła wynosi od 1mm..255mm. Zakres ilości otworów w kole jest taki sam. Wartość "Pi" w naszym przypadku ograniczona jest do 3.1415926, na tyle pozwala procesor. Z powodu tej wartości odległość, jaką możemy zmierzyć maksymalnie, wynosi 9114.212m czyli ok. 9km. Rozdzielczość pomiaru zależna jest od promienia koła i ilości otworów w kole. Ilość otworów w kole ograniczona jest rozmiarami fotoelementów.

Zakładając, że promień koła wynosi 255mm, grubość opony 20 mm, a rozmiar sąsiadujących fotoelementów wynosi 10 mm, możemy wyliczyć maksymalną liczbę otworów w następujący sposób: N = (2 * 3.1415926 * (255 - 20)) / (2 * 10) czyli N = 73 (73,8274261). Otwory powinny znajdować się centralnie nad elementami światłoczułymi i powinny być rozmieszczone w jednakowej odległości między sobą. Ich parzysta ilość ułatwia rozmieszczenie otworów. Zakładamy, że będzie ich 72. Rozdzielczość pomiaru wynosi 22,2mm (22,252947583333).

Otwory impulsatora mogą znajdować się w odległości mniejszej niż krawędź koła, w równej odległości, bądź dalej niż krawędź koła. Zależy to tylko od konstrukcji i sposobu wykorzystania. Im większa ilość otworów, tym większa rozdzielczość pomiaru. Im większy promień koła, tym mniejsza rozdzielczość pomiaru. Dodatkowo do procesora podłączony jest sygnalizator dźwiękowy zmian pomiaru i przekroczenia zakresu, na wypadek zablokowania impulsatora np. z powodu zanieczyszczeń.

Montaż i uruchomienie

Montaż elementów na płytce jest niezwykle prosty. Więcej pracy jest przy samym kole, otworach i elementach światłoczułych. Oto kilka istotnych zaleceń. Fototranzystory powinny być umieszczone blisko siebie, szeregowo wzdłuż linii poruszania się otworów, co umożliwi wykonanie ich większej ilości. Powierzchnia boczna fototranzystorów powinna być zakryta, najlepiej zamalowana farbą nie przepuszczającą promieniowania podczerwonego i światła widzialnego. Tarcza lub pierścień z otworami powinny być wykonane z materiału nieprzepuszczającego promieniowania podczerwonego i światła, najlepiej z metalu oraz powinny być umieszczone jak najbliżej powierzchni czołowych fototranzystorów. Grubość tarczy nie powinna przekraczać 1cm. Podobnie odległość diod emitujących podczerwień od fototranzystorów nie powinna być zbyt duża. Rezystorami R3 i R4 możemy dobrać wartość prądu diod optymalnie tak, aby na emiterach fototranzystorów uzyskać stany TTL przy stanach oświetlonych i nieoświetlonych. Należy pamiętać, że maksymalna wartość prądu przewodzenia diod(D1,D2 - LD271) wynosi 130mA i nie należy jej przekraczać. Jest to gwarancją poprawnej pracy impulsatora. Dodatkowe oświetlenie od strony diod nie pogarsza warunków pracy. Czoła diod powinny znajdować się naprzeciw czół fototranzystorów. Otwory nie powinny być mniejsze, niż szerokość fototranzystorów, licząc wartość od ich krawędzi, nie od osi. Nie powinny też być zbyt duże. Odległość między otworami nie powinna być mniejsza, niż szerokość fototranzystorów. Otwory mogą być podłużne o szerokości fototranzystora, ale okrągłe łatwiej jest wykonać. Ze względu na niewielką odległość fototranzystorów od diod, kąt ich promieniowania nie odgrywa większej roli. Połączenia fototranzystorów i diod z płytką powinny być wykonane przewodami i lutowane oraz dobrze zaizolowane tak, aby nie zwierały się między sobą. Tyle o impulsatorze. Teraz trochę o zastosowaniu. Jest kilka sposobów wykorzystania miernika trasy. Jeden z nich to miernik drogi, kiedy chcemy zmierzyć np. odległość miejsca uszkodzenia kabla doziemnego od miejsca pomiaru. Budowa przyrządu powinna być następująca: średnica koła ok. 200mm, opona z gumy twardej bieżnikowanej bez dętki, maksymalna ilość otworów umieszczonych poniżej linii opony, metalowe jarzmo z długą dźwignią zakończoną uchwytem. Impulsator znajduje się po bokach koła. Płytka z elektroniką powinna być umieszczona przy uchwycie tak, aby można było łatwo manipulować przyciskami. Bateria zasilająca powinna znajdować się przy połączeniu jarzma i dźwigni, stanowi ona dodatkowy balast zapobiegający podskakiwaniu koła podczas ruchu. Przewody połączeniowe powinny być umieszczone wewnątrz dźwigni. Inny sposób wykorzystania, to miernik długości drutu. W tym przypadku potrzebne są dwa koła. Jedno mniejsze właściwe, przez które będzie przewijał się drut, drugie większe, dla otworów. Koła połączone są współosiowo. Odległość między kołami nie ma znaczenia. Na większym kole umiejscawiamy impulsator. Mniejsze koło powinno być szersze od dwukrotnej wartości średnicy drutu i powinno posiadać kołnierz z obu stron tak, aby drut nie zsuwał się z niego. Na kole wykonujemy pętlę z drutu tak, aby opasywał jego obwód. Zapobiega to ślizganiu się drutu. Podczas przewijania drut powinien być lekko naprężony. Zanim zaczniemy mierzyć, musimy zainicjować odpowiednie parametry. To opiszemy w następnej części artykułu.

Ustawianie parametrów i kontrola przyrządu

Proces kontroli przyrządu odbywa się przy pomocy czterech przełączników znajdujących się obok wyświetlacza. Oznaczone są one kolejno od góry S1..S4. Są dwa tryby pracy, pomiar i ustawienia. W trybie pomiarowym przełączniki mają następujące znaczenie:

S1 - kasuje wynik pomiaru oraz wyłącza alarm przekroczenia zakresu

S2 - wczytuje zapamiętany wynik

S3 - zapamiętuje bieżący pomiar

S4 - zmiana trybu pracy

W trybie ustawienia przełączniki mają następujące znaczenie:

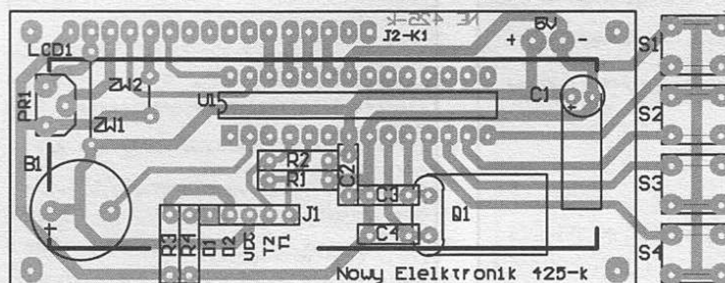
S1 - nie obowiązuje

S2 - ustawia wartości w górę

S3 - ustawia wartości w dół

S4 - zmiana menu i trybu pracy

W menu możemy ustawić następujące parametry:



Rys. 2 Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej (skala 1:1)

```
' MIERNIK TRASY
' BASCOM-AVR ver1.11.7.4
' ustawienia
' generator zewnętrzny 12Mhz 1111:CKSEL=111X External Crystal/
Resonator High Frequency
$regfile = "M8DEF.DAT"
$crystal = 12000000

Config Int0 = Falling
Config Int1 = Falling
On Int0 Int0_sub
On Int1 Int1_sub
Enable Interrupts
Disable Int0
Disable Int1

Config Lcdpin = Pin , Db7 = Portc.0 , Db6 = Portc.1 , Db5 =
Portc.2 , Db4 = Portc.3 , E = Portc.5 , Rs = Portc.4
Config Lcd = 16 * 2

'przyciski
Config Pinb.0 = Input
S1 Alias Pinb.0
Portb.0 = 1
'_______________
Config Pind.7 = Input
S2 Alias Pind.7
Portd.7 = 1
'_______________
Config Pind.6 = Input
S3 Alias Pind.6
Portd.6 = 1
'_______________
Config Pind.5 = Input
S4 Alias Pind.5
Portd.5 = 1
'buzer
Config Pind.0 = Output
Buzer Alias Portd.0
'int0
Config Pind.2 = Input
Xint0 Alias Pind.2
Portd.2 = 1
'int1
Config Pind.3 = Input
Xint1 Alias Pind.3
Portd.3 = 1

Dim Temp_word As Word 'zmienna pomocnicza
Dim Temp_pulse As Long 'licznik pomocniczy 1
Dim Temp As Long 'licznik pomocniczy 2

Dim Max_imp As Long 'maksymalna liczba impulsów dla danych
ustawien
Dim Old_pulse As Long 'backup licznika
Dim Count_pulse As Long 'licznik impulsów przekręconych

Dim Fi_r As Byte 'promień kola 1..254
Dim Holes As Byte 'ilość otworów 1..254
Dim Precision As Word 'dlugość skoku
Dim Distance As Single 'calkowita odległość
Dim Xsingle As Single

Dim Stx16 As String * 16
Dim Stx8 As String * 8

Declare Sub Readkey() 'czytaj klawisze
Dim Key As Byte 'kod klawisza

Declare Sub Claear() 'zeruj wszystkie liczniki
Declare Sub Claear_result() 'zeruj wynik
Declare Sub Save_result() 'zapisz wynik
Declare Sub Get_result() 'odczytaj wynik
Declare Sub Setup() 'ustaw promień kola i ilość dziurek
Declare Sub Count_precision() 'wylicz dlugosc skoku

Dim Wartosc As Byte 'wartość komórki pamięci EEPROM
Dim Max_flag As Byte 'flaga przekroczenia zakresu
Dim Buzerflag As Byte 'flaga piszczka
'#####################################
'#### POCZĄTEK PROGRAMU ####
'#####################################
Buzer = 1
Cursor Off
Cls
Lcd "NOWY ELE"
Locate 2 , 1
Lcd "KTRONIK"
Wait 1
Cls
Lcd " PATCH "
Locate 2 , 1
Lcd " METER"

Readeeprom Wartosc , 8
If Wartosc = 0 Then
Buzerflag = 0
Else
Buzerflag = 1
End If

Readeeprom Wartosc , 9
If Wartosc > 0 Then
Fi_r = Wartosc
Else
Fi_r = 75
End If

Readeeprom Wartosc , 10
If Wartosc > 0 Then
Holes = Wartosc
Else
Holes = 8
End If

Call Count_precision()
Wait 1
Cls
'#####################################
'### POCZĄTEK PĘTLI GLOWNEJ ####
'#####################################
Key = 0
Max_flag = 0
'#####################################
'# a w przerwach między przerwaniami można sobie coś porobić
#
'#####################################
Enable Int0
Enable Int1
Do
'#################################
If Count_pulse < 0 Then Count_pulse = 0

If Count_pulse > Max_imp Then
Count_pulse = Max_imp
Max_flag = 1
End If

If Buzerflag = 1 Then
If Count_pulse <> Old_pulse Then
Buzer = 0
Waitms 40
If Max_flag = 0 Then Buzer = 1
Old_pulse = Count_pulse
End If
End If

Distance = Xsingle * Count_pulse
Distance = Round(distance)
Distance = Distance / 1000
Stx16 = Fusing(distance , "#.###")
Stx16 = Stx16 + "m "
Stx8 = Mid(stx16 , 9 , 8)

Locate 1 , 1
Lcd Stx16
Locate 2 , 1
Lcd Stx8

If Max_flag = 1 Then
Locate 2 , 6
Lcd "Err"
Buzer = 0
End If
'#################################
If S1 = 0 Or S2 = 0 Or S3 = 0 Or S4 = 0 Then
Call Readkey()
Select Case Key
Case 1 : Call Claear_result()
Case 2 : Call Get_result()
Case 3 : Call Save_result()
Case 4 : Call Setup()
End Select
End If
'#################################
Loop
'#####################################
'### KONIEC PĘTLI GLOWNEJ ####
'#####################################
'Podprogram obslugi przerwania Int0
Int0_sub:
If Xint1 = 1 Then Decr Count_pulse
Return
'#####################################
'Podprogram obslugi przerwania Int1
Int1_sub:
If Xint0 = 1 Then Incr Count_pulse
Return
'#####################################
Sub Count_precision()
Xsingle = 6.2831852 * Fi_r
Xsingle = Xsingle / Holes
Distance = 9114212 / Xsingle
Max_imp = Distance
End Sub
'#####################################
Sub Readkey()
Do
Key = 0
If S1 = 0 Then
Waitms 40
Do
Loop Until S1 = 1
Key = 1
Elseif S2 = 0 Then
Waitms 40
Do
Loop Until S2 = 1
Key = 2
Elseif S3 = 0 Then
Waitms 40
Do
Loop Until S3 = 1
Key = 3
Elseif S4 = 0 Then
Waitms 40
Do
Loop Until S4 = 1
Key = 4
End If
Loop Until Key > 0
End Sub
'#####################################
Sub Claear()
Count_pulse = 0
End Sub
'#####################################
Sub Claear_result()
Call Claear()
Max_flag = 0
Buzer = 1
Cls
Lcd " CLEAR "
Locate 2 , 1
Lcd " VALUE"
Wait 1
Cls
End Sub
'#####################################
Sub Get_result()
Cls
Lcd " LOAD "
Locate 2 , 1
Lcd "VALUE"
Wait 1
Readeeprom Wartosc , 11
If Wartosc > 127 Then
Call Claear()
Else
Temp_word = Wartosc * 256
Readeeprom Wartosc , 12
Temp_word = Temp_word + Wartosc

Count_pulse = Temp_word * 256
Count_pulse = Count_pulse * 256

Readeeprom Wartosc , 13
Temp_word = Wartosc * 256
Readeeprom Wartosc , 14
Temp_word = Temp_word + Wartosc

Count_pulse = Count_pulse + Temp_word
End If
If Count_pulse > Max_imp Then Call Claear()
Cls
End Sub
'#####################################
Sub Save_result()
Cls
Lcd " SAVE "
Locate 2 , 1
Lcd "VALUE"
Wait 1
Temp_word = Highw(count_pulse)
Wartosc = High(temp_word)
Writeeeprom Wartosc , 11
```

```
Wartosc = Low(temp_word)
Writeeeprom Wartosc , 12

Temp_word = Count_pulse
Wartosc = High(temp_word)
Writeeeprom Wartosc , 13
Wartosc = Low(temp_word)
Writeeeprom Wartosc , 14
Cls
End Sub
'#######################################
Sub Setup()
'_______________________________________
Cls
Lcd "RADIUS"
Do
Locate 2 , 1
Lcd Fi_r ; " mm "
Call Readkey
Select Case Key
Case 2 :
Incr Fi_r
If Fi_r = 0 Then Fi_r = 1
Case 3 :
Decr Fi_r
If Fi_r = 0 Then Fi_r = 255
End Select
Loop Until Key = 4
'_______________________________________
Cls
Lcd "HOLES "
Do
Locate 2 , 1
Lcd Holes ; " "
Call Readkey
Select Case Key
Case 2 :
Incr Holes
If Holes = 0 Then Holes = 1
Case 3 :
Decr Holes
If Holes = 0 Then Holes = 255
End Select
Loop Until Key = 4
Cls
'_______________________________________
Cls
Lcd "SOUND "
Do
Locate 2 , 1
If Buzerflag = 1 Then
Lcd "ON "
Else
Lcd "OFF"
End If

Call Readkey
Select Case Key
Case 2 : Buzerflag = 1
Case 3 : Buzerflag = 0
End Select
Loop Until Key = 4
Cls
'_______________________________________
Lcd " SAVE S"
Locate 2 , 1
Lcd "ETTINGS"
Readeeprom Wartosc , 8
If Wartosc <> Buzerflag Then
Wartosc = Buzerflag
Writeeeprom Wartosc , 8
End If

Readeeprom Wartosc , 9
If Wartosc <> Fi_r Then
Wartosc = Fi_r
Writeeeprom Wartosc , 9
Call Claear()
End If

Readeeprom Wartosc , 10
If Wartosc <> Holes Then
Wartosc = Holes
Writeeeprom Wartosc , 10
Call Claear()
End If
Wait 1
Call Count_precision()
Cls
End Sub
'#######################################
```

RADIUS - promień właściwy koła 1..255 zakres przewijany
HOLES - ilość otworów 1..255 zakres przewijany
SOUND - sygnalizacja akustyczna "ON" i "OFF"

Promień właściwy koła wyliczamy dzieląc średnicę koła przez dwa. Dotyczy to koła stykającego się z powierzchnią mierzoną w miejscach styku. Ustawianie wartości ilości otworów i promienia koła zazwyczaj jest jednorazowe. Przy każdej zmianie wartości przynajmniej jednego z tych parametrów, kasowany jest wynik bieżący, natomiast nie ulega on zmianie przy operacji SOUND. Po wykonaniu ostatniej operacji ustawienia zapisywane są w pamięci i następuje automatycznie zmiana trybu pracy na pomiar. Przed przystąpieniem do pomiaru należy ustawić koło tak, aby fototranzystory były zakryte, następnie zerujemy przyrząd przełącznikiem S1. Od tego momentu możemy mierzyć odległość. Jak wcześniej wspomniano, przyrząd wykrywa kierunek obrotu. W jednym kierunku wartość impulsów jest zwiększana do momentu przekroczenia zakresu, co sygnalizowane jest dźwiękiem i komunikatem "Err" na końcu wyświetlacza, bez względu na ustawienie wartości SOUND. W drugim kierunku wartość jest zmniejszana, aż osiągnie ZERO. Rozpoczynając pomiar z jakiegoś punktu, poruszamy się w kierunku narastania impulsów. Możemy wrócić do punktu wyjścia, wtedy poruszamy się w przeciwnym kierunku, a impulsy są odejmowane. Nie możemy wykroczyć poza punkt początkowy. Chcąc dokonać pomiaru w innym miejscu, musimy wybrać inny punkt początkowy i w nim wyzerować miernik.

Uwagi

W układzie zastosowano dość szybki procesor, ale nie jest rzeczą łatwą zmierzyć, z jaką częstotliwością maksymalną będzie pracował impulsator. Na pewno jest to kilkaset Herc'ów, co zapewnia poprawną pracę przy podanych sposobach wykorzystania i podobnych im.

Podczas pracy w terenie lub miejscu, gdzie występują zanieczyszczenia, może pojawić się sytuacja, że powierzchnia fotoelementów lub otworów zostanie zakryta i wtedy wystąpią błędy. Należy sprawdzać to przed i w czasie pracy lub zabezpieczyć mechanizm impulsatora przed tymi czynnikami. Jeżeli z powodu konstrukcji mechanicznej kierunek obrotów jest niewłaściwy, to należy zamienić miejscami podłączenie emiterów fototranzystorów.

Opracowano w redakcji NE
e-mail: press-polska@pro.onet.pl

Spis elementów

Rezystory:
R1 - 4,7K
R2 - 4,7K
R3 - 270
R4 - 270

Kondensatory:
C1 - 100uF/16V
C2 - 100nF
C3 - 24p
C4 - 24p

Półprzewodniki:
D1 - LD271
D2 - LD271
T1 - LTR32
T2 - LTR32

Układy scalone:
U1 - ATMEGA8 zaprogramowany

Inne:
Q1 - 12MHz
LCD1 - 1601
PR1 - CA6V102 (1k)
B1 - BUZER
J1 - PLS5
J2 - PLS16
K1 - PBS16
S1 - SW1
S2 - SW1
S3 - SW1
S4 - SW1
DIL28 - podstawka
Płytka - 425-K

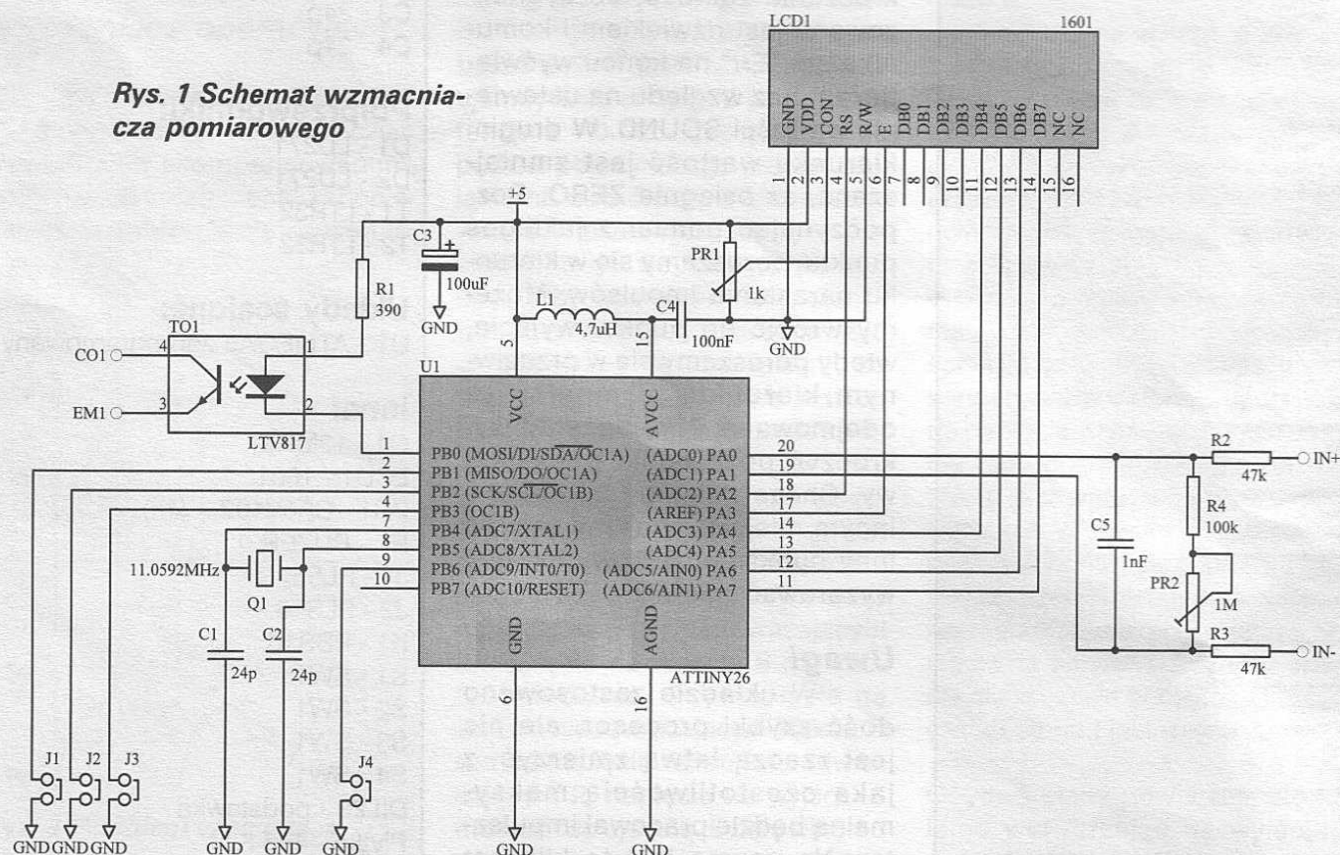
Wzmacniacz pomiarowy z izolacją galwaniczną

Zestaw 424-K

Wzmacniacz pomiarowy z izolacją galwaniczną można zastosować do budowy własnego przyrządu pomiarowego lub wykorzystać jako moduł do innego urządzenia, w którym niezbędne jest oddzielenie układu pomiarowego od tego urządzenia.

Budując układy elektroniczne często napotykamy na trudności w rozwiązaniach problemów, jakie się pojawiają. Nie zawsze jest nas stać na gotowe, ponieważ mogą być zbyt drogie lub trudne do nabycia. Jeden z takich problemów pojawił się podczas konstruowania zasilacza stabilizowanego sterowanego mikroprocesorem, posiadającego kontrolę napięcia i prądu. Istotną zaletą zasilacza jest to, że żadna kontrola wartości elektrycznych nie była realizowana w biegunie wspólnym, czyli "masy". Wszystkie pomiary powinny być dokonywane w stosunku do "masy". Pomiar wartości prądu tak naprawdę jest realizowany jako pomiar wartości spadku napięcia na rezystorze szeregowym o bardzo małej wartości, rzędu dziesiątek ohm. W naszym przypadku była to wartość 0,1 ohm. Przy poborze prądu 1A wartość spadku napięcia na tym rezystorze wynosi 100mV. Pomiar napięcia przy użyciu procesora odbywa się zazwyczaj poprzez przetwornik A/C. Nie wszystkie procesory posiadają na swoim pokładzie taki przetwornik. Jeżeli tak, to zazwyczaj posiada on rozdzielczość 10 bitów (0..1023). Napięcie referencyjne wynosi 5V lub 2,56V. Skok napięcia/bit wynosi w pierwszym przypadku ok. 5mV (0,0048828125V), a w drugim 2,5mV (0,0025V). Przy wartości 100mV wartość przetwornika wynosi 20 lub 40. Jak widać jest to trochę mało. Należy wtedy wzmocnić sygnał na tyle, aby zakres był nieco szerszy. Realizuje się to przy pomocy wzmacniacza operacyjnego pracującego jako różnicowy. Wzmacniacz taki powinien być zasilany dwoma napięciami. Oto ten problem. Kiedy wpinamy się "na trzeciego", aby dokonać pomiaru,

Rys. 1 Schemat wzmacniacza pomiarowego



Parametry układu:

- zasilanie 5V
- pobór prądu 80..100mA
- rzeczywisty zakres pomiaru 0..200mV
- rzeczywisty zakres wskazań 0..250mV
- rozdzielczość 10 bitów 0..1023
- skok napięcia ok. 0,00024V

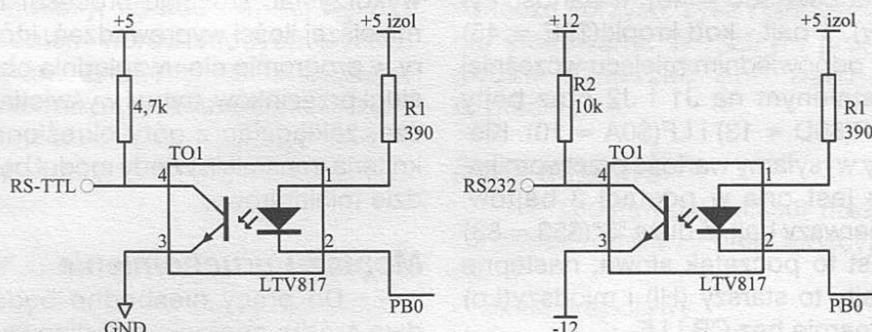
pojawia się różnica napięć pomiędzy "masą" zasilacza, a "masą" wzmacniacza pomiarowego, a także pomiędzy wyprowadzeniami napięć zasilających wzmacniacza, co powoduje przepływ prądu poprzez elementy dodatkowe układu. Sytuacja taka ma wpływ na liniowość pracy układu, tym gorszą, im mniejsza wartość jest kontrolowana. Wynik jest zafałszowany.
Jest tak nie tylko, kiedy mierzymy wartość prądu w zasilaczu, ale w każdym innym przypadku, kiedy wpinamy się "na trzeciego". Kiedy nie dokonujemy pomiaru względem, którego kontrolujemy wartość, nie jest to istotne, w przeciwnym przypadku tak. Co wtedy zrobić? Należy zastosować izolację galwaniczną, oddzielającą napięcia zasilania i masę układu pomiarowego od pozostałych napięć układu. Jak wtedy mierzyć wartości elektryczne? Istnieją dwie popularne metody pomiaru. Jedna to oddzielenie optyczne np. przy pomocy transoptorów. Druga to indukcyjna, gdzie zamienia się wartość napięcia na częstotliwość, transmitując sygnał przez transformator lub transoptor i zamieniając wartość częstotliwości na napięcie. Niestety do wykonania tych układów potrzebne są specjalizowane elementy, które nie są łatwe do zdobycia. Elementy powszechnego zastosowania posiadają niewłaściwe parametry termiczne i liniowości. Analizując działanie procesorów AVR zauważyliśmy ich ciekawe właściwości. Postanowiliśmy je wykorzystać i zbudować wzmacniacz pomiarowy z izolacją galwaniczną na jednym z nich. Jest to procesor ATtiny26. Układ ten jest bardziej poglądowy, niż funkcjonalny, ale posiada cechy w pełni funkcjonalnego.

Budowa i działanie

Procesor ATtiny26 posiada przetwornik analogowo-cyfrowy o rozdzielczości 10 bitów, a także wejściowy wzmacniacz różnicowy o wzmocnieniu x20. Zasilany jest jednym napięciem 5V i pobiera niewiele prądu. To on jest sercem całego układu. Mały, tani i prosty w użyciu.
Jak wcześniej wspomniano moduł ma zastosowanie w układach zawierających mikroprocesor. Informacje mierzonych wartości przesyłane są interfejsem szeregowym w jednym kierunku. Oddzieleniem galwanicznym jest transoptor.
Teraz nieco dokładniej o budowie i działaniu.
Procesor taktowany jest częstotliwością rezonatora kwarcowego 11,059.200 MHz. Wartość ta została zastosowana, aby osiągnąć dużą szybkość działania i jednocześnie zasilić licznik szybkości transmisji. Transmisja ma wartość 9600 b/s i posiada zgodność z RS232.
Ponieważ ATtiny26 nie posiada sprzętowego RS, został on wykonany programowo.
Większość procesorów posiada sprzętowy RS i przy tej szybkości na pewno jest w stanie odebrać dane. Sprawdzaliśmy możliwość wysyłania danych z większą szybkością (38400), wszystko działa poprawnie, ale nie jest to konieczne. Do wejść procesora(U1) PA0(IN+) i PA1(IN-) doprowadzone jest napięcie mierzone. Rezystory R2, R3, R4 i potencjometr PR2 tworzą układ korekcji napięcia wejściowego w celu precyzyjnego dostrojenia wartości. Nie zawsze są konieczne, zależy to od wymagań użytkownika. Kondensator C5 zmniejsza szybkość zmian na wejściu. Wartości tych elementów zostały podane na schemacie przykładowo. W zależności od warunków należy je zmienić, co nie jest zbyt trudne. Napięcie to jest wzmacniane 20x i podawane na przetwornik A/C. Założeniem jest, aby wartość mierzonego napięcia wynosiła 0..200mV. Napięcie referencyjne jest AVCC i wynosi 5V, pobierane z zasilania układu. Im większa stabilność zasilania, tym dokładniejszy pomiar. Dla napięcia 5V skok napięcia mierzonego wynosi 0,00024V dokładnie 0,000244140625V. Wynika to z obliczeń 5V(Vref) / 1024(10 bitów) / 20(wzmocnienie). Wynika z tego, że zakres wskazań wynosi 250mV. Przy takim skoku można z dużą dokładnością kontrolować wartość napięcia. Różnica pomiędzy wartością wskazań, a wartością pomiarową jest swego rodzaju zapasem i także jest transmitowana. Przy tak małych wartościach istotny jest sposób montażu i długość przewodów pomiarowych oraz prowadzenie ścieżek na płytce. Dodatkowo do procesora podłączony jest wyświetlacz LCD obrazujący wartości mierzone. Wartości te nie muszą obrazować prawdziwych. Kiedy w zasilaczu płynie prąd 1A, to na rezystorze 0,1 ohm mamy przecież 100mV. Dlatego w programie uwzględniono transmisję punktu dziesiętnego ustalanego zworami J1 i J2.

J1	J2		
0	0	(0)	0.yyyy
1	0	(1)	x.yyy
0	1	(2)	xx.yy
1	1	(3)	xxx.y

Jest to raczej dodatkowa informacja dla procesora nadrzędnego. Nie wyświetlamy jednostek, ponieważ nie wiadomo, co układ będzie



Rys. 2 Przykłady podłączenia transoptora do portu komunikacyjnego RS232-TTL i RS232

```
' WZMACNIACZ POMIAROWY
' BASCOM-AVR ver1.11.7.4
' ustawienia
' generator zewnętrzny 11.0592Mhz
' 1111:CKSEL=111X External Crystal/Resonator High
Frequency
$regfile = "AT26DEF.DAT"
$crystal = 11059200

Config Lcdpin = Pin , Db4 = Porta.4 , Db5 = Porta.5 ,
Db6 = Porta.6 , Db7 = Porta.7 , E = Porta.3 , Rs =
Porta.2
Config Lcd = 16 * 1a

'------------------------------------
'ustawienia konfiguracyjne zamiast CONFIG ADC

 Admux = &B00001011
 'ADC0+, ADC1-, AVCC, bity dosunięte do prawej
strony
 Adcsr.adps0 = 1 ' Bit0 prescaler
 Adcsr.adps1 = 1 ' Bit1 prescaler
 Adcsr.adps2 = 1 ' Bit2 prescaler
 'prescaler 128

 ' Adcsr.adie = 1 ' Bit3 Aktywuj przerwanie ADC
(Interupt I-Bit in SREG muss gesetzt sein)
 ' Adcsr.adif Bit4 Flaga przerwania
 Adcsr.adfr = 0 ' Bit5 Wyłączony Auto Trigger (tryb
Single)
 Adcsr.aden = 1 ' Bit7 włacz ADC
 Adcsr.adsc = 1 ' Bit6 Start Conversion (Single o. Free )
'------------------------------------
Config Pinb.1 = Input
Config Pinb.2 = Input
Config Pinb.3 = Input
Config Pinb.6 = Input

Portb.1 = 1
Portb.2 = 1
Portb.3 = 1
Portb.6 = 1

'zwory
Kom1 Alias Pinb.1 'przecinek
Kom2 Alias Pinb.2 'przecinek
Bob Alias Pinb.3 'wartość napięcia / wartość ADC
Nlc Alias Pinb.6 'czy włączyć LCD

Dim Lowbyte As Byte 'młodszy bajt ADC
Dim Highbyte As Byte 'starszy bajt ADC

Dim Wx As Word 'słowo z ADC hi + lo
Dim Lx As Long
Dim Ly As Long

Dim Modex As Word
Dim Sign As Byte ' Miejsce Przecinka

Declare Sub Selmodex() 'ustala miejsce przecinka
'------------------------------------
Sign = 0

If Kom1 = 0 Then
Sign.0 = 0
Else
Sign.0 = 1
End If

If Kom2 = 0 Then
Sign.1 = 0
Else
Sign.1 = 1
End If
'------------------------------------

If Nlc = 0 Then
Cursor Off
Cls
Lcd "NOWY ELEKTRONIK"
Wait 1
Cls
Lcd "INSOLATION AMP"
Wait 1
Cls
End If
'###################################
Do
'------------------------------------
Adcsr.adsc = 1 ' Bit6 Start Conversion (Singel o. Free )
Do
Loop Until Adcsr.adif = 1 ' Warten auf conversation
Adcsr.adif = 0 ' Reset flag
Adcsr.adsc = 0 ' Bit6 Start Conversion (Singel o. Free )
Lowbyte = Adcl ' Lowbyte Register
Highbyte = Adch ' High Byte Register
'------------------------------------
Wx = Highbyte * 256
Wx = Wx + Lowbyte
'------------------------------------
If Nlc = 0 Then
Locate 1 , 1
If Bob = 0 Then
Lcd Wx ; " "
Else
Call Selmodex()
Ly = Lx / Modex
Lcd Ly ; ".";
Ly = Lx Mod Modex
Lcd Ly ; " "
End If
Waitms 255
End If
'------------------------------------
Open "COMB.0:9600,8,N,1" For Output As #1
If Bob = 0 Then
Print #1 , "S";
Printbin #1 , Highbyte;
Printbin #1 , Lowbyte;
Else
Call Selmodex()
Ly = Lx / Modex
Print #1 , Ly ; ".";
Ly = Lx Mod Modex
Print #1 , Ly
End If
Close #1
'------------------------------------
Loop
'################################
Sub Selmodex()
Lx = Wx * 4883
Lx = Lx / 2000
Select Case Sign
Case 0 : Modex = 10000
Case 1 : Modex = 1000
Case 2 : Modex = 100
Case 3 : Modex = 10
End Select
End Sub
'################################
```

mierzył. Procesor dokonuje pomiarów z szybkością Fosc/128 = 11059200 / 128 = 86,4KHz w trybie SINGLE czyli pojedynczy pomiar. Do tego dochodzi jeszcze krótki czas na obliczenia, ale wynik wyświetlany jest co 255ms. Zworą J3 ustalamy, czy na wyświetlaczu ma być pokazywana wartość napięcia czy wartość z przetwornika (0..1023). Dotyczy to także transmisji przez RS. W tym przypadku, kiedy wysyłamy wartość napięcia, to jest ona w postaci 4 bajty jako wartość([$30 = 48] + wartość cyfry), 1 bajt - kod kropki($2E = 46) w odpowiednim miejscu wcześniej ustalonym na J1 i J2 oraz bajty CR($0D = 13) i LF($0A = 10). Kiedy wysyłamy wartość przetwornika, to jest ona w postaci 3 bajtów. Pierwszy bajt to duże "S"($53 = 83) jest to początek słowa, następne bajty to starszy (Hi) i młodszy(Lo) binarnie bez CR i LF.

Ostatnia zwora J4 służy do włączania opcji wyświetlacza. Jej brak powoduje pominięcie całkowite obsługi wyświetlacza i dane są wysyłane tylko na RS z maksymalną możliwą szybkością zbliżoną do szybkości 9600 b/s. Ten tryb czyni go funkcjonalnym w określonym zastosowaniu. Dioda transoptora podłączona jest przez rezystor R1 do RS. Kolektor i emiter transoptora wyprowadzone są jako wolne tak, aby można było dostosować napięcia do wymaganych standardów (rys. 2).

Sposób takiego pomiaru można wykorzystać stosując procesor o mniejszej ilości wyprowadzeń, który w programie nie uwzględnia obsługi przecinków, trybu i wyświetlacza, zakładając z góry określone kryteria transmisji. Wtedy moduł będzie miniaturowy.

Montaż i uruchomienie

Do pracy niezbędne będą dwa źródła napięcia stabilizowanego z możliwością regulacji. Jedno to zasilanie 5V i osobne pomiarowe. Elementy montujemy starannie tak, aby nie dokonać zwarć ani przerw w ścieżkach. Nie montujemy R2, R3, R4, PR2 i C5. Ustalamy zworę J4. Podłączamy napięcie zasilania 5V zgodnie z opisem. Na wyświetlaczu powinien pojawić się napis "NOWY ELEKTRONIK", po ok. 1s następny "INSOLATION AMP." i po ok. 1s powinna pojawić się wartość napięcia w postaci xxx.y. Zwieramy wejścia PA0 i PA1. Powinna być wartość 000.0. Następnie usuwamy zwarcie i z drugiego źródła napięcia ustalonego na 200mV podłączamy przewodami do wejść odpowiednio + do IN+ i - do IN-. Powinny pojawić się wskazania bliskie wartości nominału. Jeżeli nie, to regulujemy w niewielkich granicach napięciem zasilania, ponieważ jest ono jednocześnie napięciem referencyjnym. Teraz można spróbować podłączyć elementy R2, R3, R4 i PR2 i podać przez

nie napięcie, nieco wyższe niż 200mV np. 2V dobierając je tak, aby wartość wskazań zmieściła się w nominale.
Jeżeli układ chodzi poprawnie, to można podłączyć go do odbiorczego portu komunikacyjnego. Najłatwiej podłączyć do RS232 z PC'ta i obserwować płynące dane na jakimś terminalu. Parametry transmisji to COMx : 9600,8,N,1. Operując zworami można zaobserwować zmiany w pracy układu. Zwory J1 i J2 inicjowane są po włączeniu zasilania, potem nie reagują. Zwory J3 i J4 aktywne są podczas pracy. Należy pamiętać - transoptor jest elementem oddzielającym. Napięcie po stronie diody nie może mieć wspólnego bieguna z napięciem po stronie tranzystora.

Opracowano w redakcji NE
e-mail: press-polska@pro.onet.pl

Spis elementów

Rezystory:
R1 - 390
R2 - 47k
R3 - 47k
R4 - 100k

Kondensatory:
C1 - 24p
C2 - 24p
C3 - 100µF/16V
C4 - 100nF
C5 - 1nF

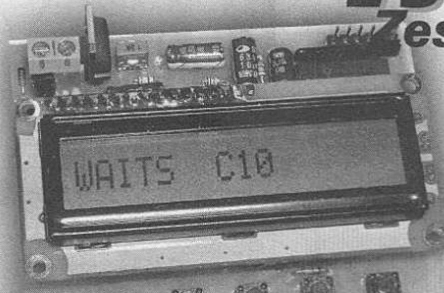
Półprzewodniki:
TO1 - LTV817

Układy scalone:
U1 - ATTINY26 zaprogramowany

Inne:
Q1 - 11.0592MHz
LCD1 - 1601
L1 - 4,7uH
PR1 - CA6V102 (1k)
PR2 - POT-43P105 (1M)
J1 - PLS2
J2 - PLS2
J3 - PLS2
J4 - PLS2
J5 - PLS16
K1 - PBS16
DIL20 - podstawka
Płytka - 424-K

Programowalny generator impulsów - 6 linii wyj.

Zestaw 426-K



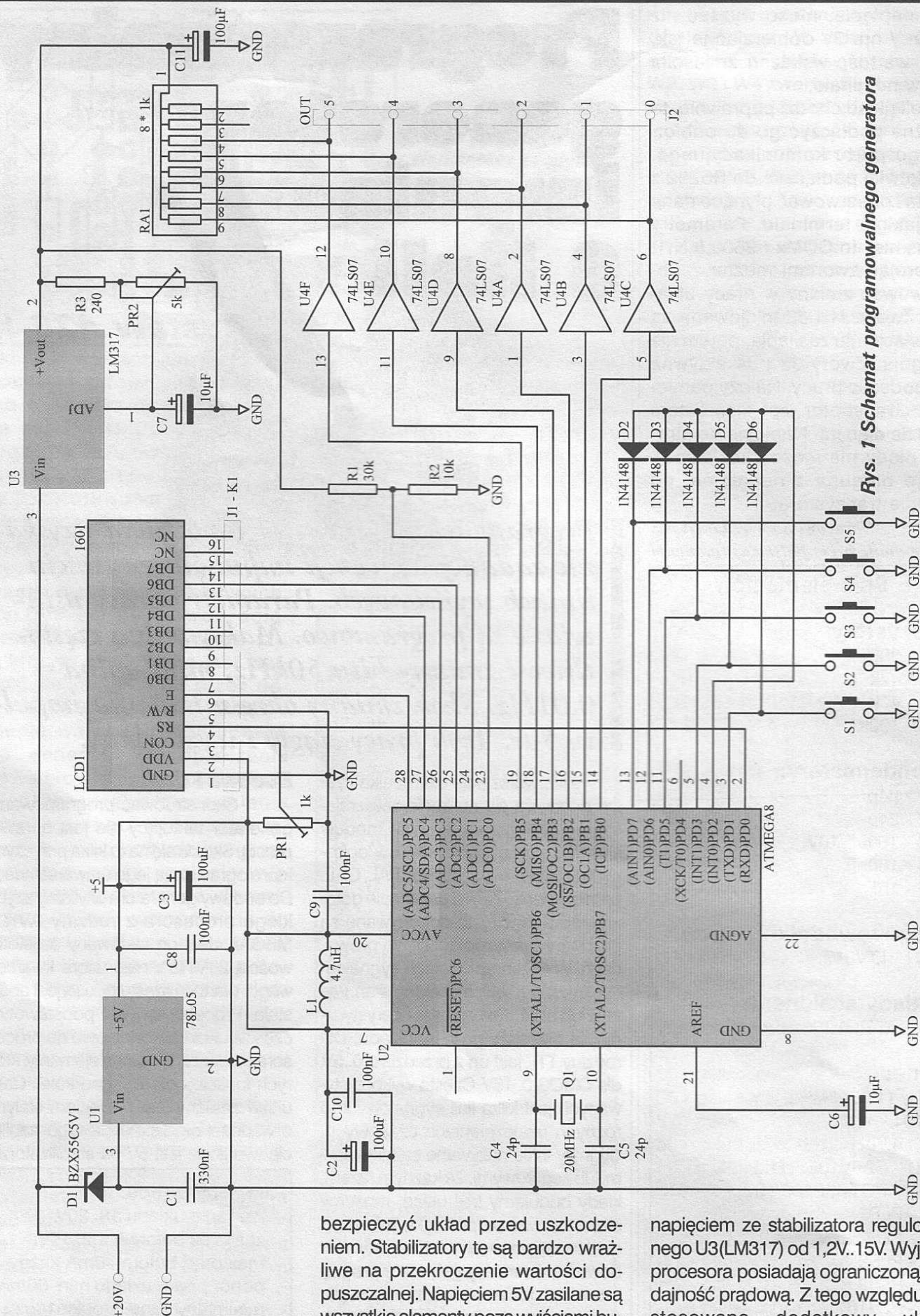
Programowany generator umożliwia uzyskanie zadanej sekwencji impulsów na sześciu liniach wyjściowych. Parametry pracy ustawiane są programowo. Maksymalna częstotliwość zmiany bitu 50kHz, minimalna 0,01Hz. Skok zmiany okresu trwania impulsu 5µs. Tryb pracy ciągły i wyzwalany.

Na warsztacie elektronika często pojawiają się aplikacje zawierające mikroprocesory, a także moduły składające się z innych układów logicznych typu np. 74xx, CD4xxx, PAL, GAL, pamięci i inne. Zanim powstanie gotowa aplikacja, często dokonywane są próby i zmiany połączeń wyprowadzeń. W takich aplikacjach sygnałem elektrycznym jest określony stan wysoki lub niski. Jest on charakterystyczny dla określonego typu układu. Dla rodziny TTL jest on z przedziału 0..5V, dla CMOS 0..15V. Często wykorzystywanych jest kilka linii sygnałowych o różnych uzależnieniach czasowych. Sygnały takie nazywane są taktującymi lub zegarowymi. Za każdym razem, kiedy budujemy taki układ, możemy skonstruować od początku źródło sygnałów zegarowych lub możemy zbudować uniwersalny generator programowany, gdzie ustawiamy wymagane parametry i w ten sposób rozwiązać problem na długi czas. Mając gotowy generator zajmujemy się już tylko naszą nową aplikacją.

Budowa i działanie

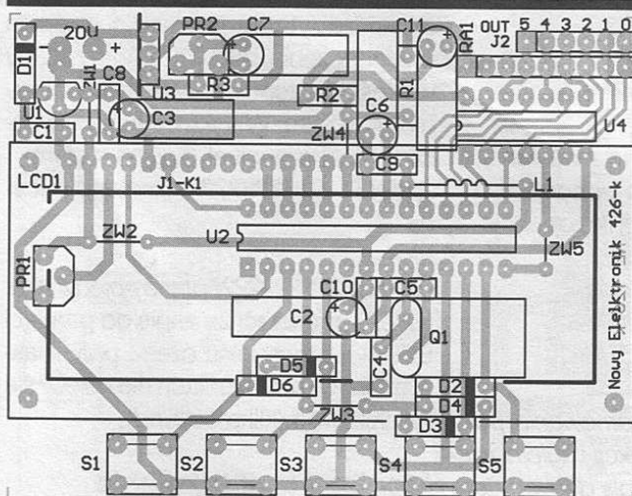
Skonstruować programowany generator taktujący nie jest sprawą prostą. Składa się na to kilka przyczyn, które ograniczają jego uniwersalność. Do budowy generatora użyliśmy szybkiego procesora z rodziny AVR - MEGA8. Jest on taktowany częstotliwością 20MHz z rezonatora kwarcowego. Wartość częstotliwości jest dość stała. Procesor ten jest podstawową częścią układu. Dodatkowo do procesora podłączone są inne elementy, których funkcje opiszemy po kolei. Cały układ zasilany jest napięciem stałym o wartości ok. 18..20V. Z tego napięcia tworzone jest 5V na stabilizatorze

Parametry układu:
- zasilanie układu 18..20V
- zasilanie buforów 1,2..15V
- max prąd bufora 40mA każdy
- pobór prądu układu min. 80mA
- minimalny czas impulsu10µs
- maksymalny czas impulsu 99999995µs (0,01Hz)
- krok 5µs



Rys. 1 Schemat programowalnego generatora

U1(78L05). Podłączona szeregowo dioda Zenera D1(5,1V) do wejścia stabilizatora daje spadek napięcia, aby zabezpieczyć układ przed uszkodzeniem. Stabilizatory te są bardzo wrażliwe na przekroczenie wartości dopuszczalnej. Napięciem 5V zasilane są wszystkie elementy poza wyjściami buforów. Wyjścia buforów są typu otwarty kolektor. Zasilane są przez rezystory za pomocą drabinki rezystorowej, napięciem ze stabilizatora regulowanego U3(LM317) od 1,2V..15V. Wyjścia procesora posiadają ograniczoną wydajność prądową. Z tego względu zastosowano dodatkowy układ U4(74LS07). Są to wzmacniacze cyfrowe, czyli bufory dające możliwość uzyskania większej wartości prądu na



Rys. 2 Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej (skala 1:1)

wyjściu. Maksymalne napięcie zasilania tranzystorów końcowych buforów to 30V, a wartość prądu w stanie niskim 40mA. Dodatkowo zabezpieczają one procesor, ponieważ podczas eksperymentów może zdarzyć się taka sytuacja, że przekroczymy wartość dopuszczalną prądu obciążenia. Wtedy uszkodzeniu ulega bufor, a nie procesor. Następnym elementem jest wyświetlacz LCD1 (16x1). Na nim obrazowane są informacje dotyczące programowania. Kolejnymi elementami są przełączniki programujące(S1..S5) oraz diody(D2..D6). Przełączniki podłączone są bezpośrednio do portów procesora. Kryterium załączenia jest stan niski. Dodatkowo poprzez diody separacyjne wszystkie przełączniki podłączone są do wejścia przerwania INTO procesora. W sposób programowy zostały rozwiązane zadania wysyłania impulsów zegarowych, wyświetlania informacji o ustawieniach i programowanie generatora. Proces generowania impulsów polega na tym, że w głównej pętli ze stałą szybkością wysyłane są dane z wyznaczonych komórek pamięci, wcześniej zaprogramowanej, do portu PB. Wszystkie bity ustawiane są jednocześnie, co nie powoduje przesunięć czasowych pomiędzy liniami. Dane są ośmiobitowe. Z powodu braku bitów w porcie dostępnych jest tylko 6 bitów. Uwzględnione jest to w programowaniu. Obsługa programowania nie jest umieszczona w pętli głównej, aby skrócić czas jej wykonywania do maksimum. W momencie przyciśnięcia któregokolwiek z przełączników, przez diodę aktywowane jest przerwanie INTO i wtedy sprawdzane jest, który to przełącznik, a następnie wywoływany jest podprogram związany z danym przyciskiem. Do kontroli wartości napięcia na stabilizatorze U3 użyto wewnętrznego przetwornika A/C. Posiada on rozdzielczość 10 bitów (0..1023). Maksymalne napięcie, jakie może być kontrolowane to 5V. Dodatkowy dzielnik napięcia 1:4 składający się z rezystorów R1 i R2 umożliwia pomiar napięcia w zakresie do 15V. Potencjometrem PR2 regulujemy jego wartość. Możliwości i programowanie generatora opiszemy w kolejnej części artykułu.

Programowanie

Jak już wcześniej wspomniano, procesor taktowany jest częstotliwością 20MHz. Najkrótsze opóźnienie w pętli, jakie udało się uzyskać to 10μs. Stąd wynika, że maksymalna częstotliwość wysyłania danych na port to 100kHz. Aby uzyskać falę prostokątną, należy wysyłać na przemian stan wysoki i stan niski. Zakładając, że co drugi bit w porcie jest stanem wysokim, maksymalna częstotliwość sygnału wyniesie 50kHz. Częstotliwość można regulować zmieniając ilość cykli opóźnień w pętli. W tym przypadku cykl opóźnienia zajmuje 5μs. Z tego powodu wartość sygnału nie jest podawana w postaci częstotliwości, a w postaci okresu w μs. Najkrótszy czas to 10μs (50kHz), najdłuższy to 99999995μs (0,01Hz).
Jak widać precyzja regulacji częstotliwości jest odwrotnie proporcjonalna do jej wartości. Do zaprogramowania danych wysyłanych kolejno na port przeznaczone jest max. 255 komórek (1..255). Każdą komórkę programuje się osobno podając wartość szesnastkowo (z powodu braku miejsca na wyświetlaczu, a także powszechnego zastosowania kodu do opisu wartości bajtów). Ponieważ jest tylko 6 linii, wartość wyznaczana jest przez 6 bitów 0..63 (0..3F). Bity wyprowadzone są kolejno bez przerw 0,1,2,3,4,5. Oblicza się to w następujący sposób: jeżeli chcemy wysłać stan wysoki, to ustawiamy bit, jeżeli stan niski - to zerujemy bit w bajcie. Bity niewykorzystane nie są istotne, wartość ich jest obojętna. Dla obliczeń wygodnie jest przyjąć zero, tabela 1 i tabela 2.
Zamiana kodu dziesiętnego na kod szesnastkowy, tabela 3
Z czego to wynika? W kodzie dziesiętnym, aby zapisać wartość maksymalną rozmiaru bajtu potrzebujemy 3 miejsc. Liczba miejsc zmienia się w zależności od wartości. W kodzie szesnastkowym liczba miejsc jest stała i zawsze wynosi 2. W kodzie dziesiętnym wielokrotność wynosi 10 i wartości oznaczane są od 0..9, w kodzie szesnastkowym wielokrotność wynosi 16 i wartości oznaczane są od 00..0F. Aby zamienić wartość dziesiętną na szesnastkową - HEX należy dokonać operacji modulo 16 (dzielenie liczb całkowitych) i przypisać poszczególnym miejscom kod z zakresu.

Przykład1:
wartość DEC:18 wartość HEX:12
18 / 16 = 1 10
reszta +
18 - 16 = 2 02
*(1 * 16)*

Przykład2:
wartość DEC: 45 wartość HEX: 2D
45 / 16 = 2 20
reszta +
45 - 32 = 13 0D
*(2 * 16)*

Przykład3:
wartość DEC:239 wartość HEX: EF

Tabela 1 - przykład1								
Kolejność bitów	0	1	2	3	4	5	6	7
Waga bitów	1	2	4	8	16	32	64	128
Stan bitów	L	H	L	L	H	L	-	-
Wartośc bitów	0	1	0	0	1	0	-	-
Wartosć wag	0	2	0	0	16	0	-	-
Suma wag = 2 +16 =18								

Tabela 2 - przykład1								
Kolejność bitów	0	1	2	3	4	5	6	7
Waga bitów	1	2	4	8	16	32	64	128
Stan bitów	L	H	L	L	H	L	-	-
Wartośc bitów	1	0	1	1	0	1	-	-
Wartosć wag	1	0	4	8	0	32	-	-
Suma wag = 1+ 4+8 =32								

Tabela 3 Zamiana kodu dziesiętnego na kod szesnastkowy

Numer kodu	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Znak kodu DEC	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15
Znak kodu HEX	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	0A	0B	0C	0D	0E	0F

239 / 16 = 14 *E0*
reszta *+*
239 - 224 = 15 *0F*
*(14 * 16)*

Jeżeli ktoś nie chce liczyć, może skorzystać z kalkulatora, który posiada przelicznik kodu. Obecnie w każdym systemie komputera osobistego znajduje się kalkulator, który posiada funkcję zamiany kodów, więc z tym nie powinno być problemów. Można też samemu napisać krótki program, który automatycznie sam zamienia ustawienia bitów na wartości bajtów.
Do przechowywania danych wykorzystywana jest pamięć wewnętrzna EEPROM. Po włączeniu zasilania dane wczytywane są do pamięci operacyjnej i od tej pory obowiązują.
Generator posiada trzy tryby pracy:
cykliczny - *dane wysyłane są z kolejnych komórek, a po osiągnięciu ostatniej komórki proces rozpoczyna się na nowo od pierwszej komórki*
pojedynczy - *dane wysyłane są z kolejnych komórek, a po osiągnięciu ostatniej komórki procesor czeka na wyzwolenie przełącznikiem*
programowania - *wprowadzanie danych i ustawianie parametrów.*
Do programowania służy pięć przełączników oznaczonych kolejno od lewej S1..S5.

Oto znaczenie przełączników:
S1 *- przytrzymany przed włączeniem zasilania inicjuje początkowe wartości pamięci EEPROM, która fabrycznie jest wypełniona wartościami 255 (FF), a po wykonaniu inicjacji przechodzi do pracy z wartościami domyślnymi: opóźnienie 10µs, końcowy adres pamięci danych 255, praca cykliczna, wartości komórek pamięci 0, komunikat " RELEASE BUTTON " - należy zwolnić przycisk*
tryb cykliczny:
S2 *- przyciśnięty zatrzymuje pracę generatora na bieżącej komórce i czeka na zwolnienie, po czym dalej wykonuje pracę*
S3 *- zapis do pamięci - tylko opóźnienie*
S4 *- zwiększa opóźnienie*
S5 *- zmniejsza opóźnienie*
tryb pojedynczy:
S2 *- przyciśnięty czeka na zwolnienie, po czym wykonuje pracę jednorazowo*
S3 *- zapis do pamięci - tylko opóźnienie*
S4 *- zwiększa opóźnienie*
S5 *- zmniejsza opóźnienie*

Tryb programowania:
S1 *- zmiana funkcji programowania, po osiągnięciu ostatniej funkcji i kolejnym wywołaniu następuje zapis danych do pamięci i przejście do trybu pracy wcześniej ustalonego*

Funkcje:
ustawianie opóźnienia - komunikat "Waits ????????"
S2 *- zwiększa opóźnienie o 10000µs (samopowtarzanie, przewijanie)*
S3 *- zmniejsza opóźnienie o 10000µs (samopowtarzanie, przewijanie)*
S4 *- zwiększa opóźnienie o 5µs (samopowtarzanie, przewijanie)*
S5 *- zmniejsza opóźnienie o 5µs (samopowtarzanie, przewijanie) zakres 10µs..99999995µs, zapis dziesiętny*

ostatnia komórka pamięci - komunikat "M-End ???"
S4 *- zwiększa adres komórki (samopowtarzanie, przewijanie)*
S5 *- zmniejsza adres komórki (samopowtarzanie, przewijanie) zakres 1..255, zapis dziesiętny*

edycja wartości komórek pamięci - komunikat "M-Edit A?? V??"
S2 *- zwiększa adres komórki (samopowtarzanie, przewijanie)*
S3 *- zmniejsza adres komórki (samopowtarzanie, przewijanie)*
S4 *- zwiększa wartość komórki (samopowtarzanie, przewijanie)*
S5 *- zmniejsza wartość komórki (samopowtarzanie, przewijanie) zakres adresu 1..255 (01..FF), zakres wartość komórki 0..63 (00..3F), zapis HEX*

ustawianie trybu pracy - komunikat "Cycle ???"
S4 - ustawia pracę cykliczną "ON "
S5 - ustawia pracę pojedynczą "OFF"
pomiar napięcia zasilania buforów - komunikat "V-Out ??.?? V" podaje wartość napięcia w Volt'ach
Znaki zapytania wskazują miejsca przeznaczenia danych. Efekt zmiany wartości następuje zawsze po zwolnieniu przycisku. W trybie pracy wyświetlany jest komunikat dużymi literami *„WAITS C????????" - praca cykliczna"*
lub
„WAITS S????????" praca pojedyncza.
Należy pamiętać, że zapis do pamięci EEPROM trwa jakiś czas i przy maksymalnych ustawieniach nie należy się niecierpliwić (kilka sekund).

Montaż i uruchomienie

Wszystkie elementy znajdują się na jednej płytce. Poprawność pracy układu zależy od jego starannego montażu. Należy uważać, aby nie zewrzeć ścieżek cyną. Może to spowodować uszkodzenie procesora. Na początek lutujemy zwory, potem elementy bierne. Nie lutujemy procesora i buforów. Należy w pierwszej kolejności wlutować i uruchomić stabilizatory napięć 5V i buforów. Mierzymy napięcie 5V w miejscach wyprowadzeń zasilań. Kiedy są one poprawne, to możemy wlutować procesor i bufory. Dobrze jest użyć podstawki pod układy scalone. Ułatwi to uruchamianie. Kiedy mamy wszystko zmontowane, możemy przystąpić do pierwszego uruchomienia. W tym celu wciskamy przełącznik S1 i podajemy napięcie zasilania. Powinien pojawić się komunikat " RELEASE BUTTON ", następnie zwalniamy przycisk. Po zgłoszeniu gotowości do pracy możemy przejrzeć menu, przy pomocy tego samego przycisku. Należy ustawić ostatnią komórkę pamięci na 2 i wyedytować wartości dla tych komórek. Ustawiamy dla jednej z nich 0 dla drugiej 63 (3F). Przechodzimy menu do końca.
Generator na wszystkich bitach wysyła teraz falę prostokątną o częstotliwości 50kHz. Można to zmierzyć miernikiem częstotliwości i obejrzeć przebieg na oscyloskopie.
Dokładność częstotliwości zależy od kalibracji kwarcu. Można zmienić ją w niewielkim zakresie dobierając kondensatory C4 i C5. Nachylenie zbocza narastającego zależy od wartości prądu kolektora buforów. Im większy prąd, tym nachylenie bardziej strome.
Przy zasilaniu buforów napięciem 5V i prądzie 33mA rezystory buforowe będą miały wartość ok. 150 ohm. Sy-

gnały pobieramy bezpośrednio z wyjść buforów, natomiast przewód masy wyprowadzamy blisko punktu podłączenia ujemnego bieguna zasilania.

Opracowano w redakcji NE
e-mail: press-polska@pro.onet.pl

Spis elementów

Rezystory:
R1 - 30k
R2 - 10k
R3 - 240

Kondensatory:
C1 - 330nF
C2 - 100uF/16V
C3 - 100uF/16V
C4 - 24p
C5 - 24p
C6 - 10μF/16V
C7 - 10μF/16V
C8 - 100nF
C9 - 100nF
C10 - 100nF
C11 - 100μF/16V

Półprzewodniki:
D1 - BZX55C5V1
D2 - 1N4148
D3 - 1N4148
D4 - 1N4148
D5 - 1N4148
D6 - 1N4148

Układy scalone:
U1 - 78L05
U2 - ATMEGA8 zaprogramowany
U3 - LM317
U4 - 74LS07

Inne:
Q1 - 20MHz
LCD1 - 1601
L1 - 4,7μH
RA1 - RA8 * 102 (1k)
PR1 - CA6V102 (1k)
PR2 - CA6V502 (5k)
S1 - mikroprzełącznik
S2 - mikroprzełącznik
S3 - mikroprzełącznik
S4 - mikroprzełącznik
S5 - mikroprzełącznik
J1 - PLS16
J2 - PLS5
K1 - PBS16
DIL28 - podstawka
DIL14 - podstawka
Płytka - 426-K

Wzmacniacz mocy HiFi 250W (sinus)



Zestaw 107-K

W listach od Czytelników pojawiają się prośby o wzmacniacz m.cz. dużej mocy. Aby zaspokoić potrzeby naszych Czytelników przypominamy wzmacniacz m.cz. o mocy 250W (sinus) i parametrach klasy HiFi.

Wzmacniacze audio to temat, który cieszy się dużym powodzeniem i stale powraca na łamy czasopism elektronicznych. Tym razem chcieliśmy zaprezentować wzmacniacz audio dużej mocy, który charakteryzuje się doskonałymi parametrami technicznymi, a dzięki zastosowaniu w stopniu mocy nowoczesnych tranzystorów MOSFET jego konstrukcja jest niezwykle prosta i łatwa w uruchomieniu. Proponowane rozwiązanie ze względu na znaczną moc, nie znajdzie zastosowania jako wzmacniacz końcowy w domowym sprzęcie audio, lecz idealnie nadaje się do nagłaśniania dużych sal np. szkolnych dyskotek itp.

Budowa wzmacniacza

Dzięki zastosowaniu w stopniu mocy tranzystorów MOSSFT, które sterowane są napięciowo, stopień sterujący jest niezwykle prosty. Schemat blokowy wzmacniacza przedstawia rys.1. Jak widać ze schematu układ zawiera: wzmacniacz różnicowy tranzystory T1-T2 z punktem pracy określonym przez prąd źródła prądowego I1. Pierwszy stopień jest obciążony drugim stopniem różnicowym, tranzystory T3-T4 o punkcie pracy określonym źródłem prądowym I2. Sygnał z kolektorów T3-T4 bezpośrednio sterują stopniem prądowym tranzystory T5-T6. Całość jest objęta ujemnym stałoprądowym sprzężeniem zwrotnym realizowanym na rezystorze R11. Sprzężenie zmiennoprądowe jest realizowane na dwójniku R10-C3. Wzmocnienie napięciowe wynosi ok. 30dB.

Budowa i działanie

Schemat ideowy przedstawia rys. 2. Stopień wejściowy stanowi wzmacniacz różnicowy tranzystory T1-T2, którego punkt pracy wyznacza źródło prądowe zbudowane z tranzystorów T7-T8. Napięciem odniesienia dla źródła prądowego (tranzystor T8) jest spadek na-

pięcia na diodzie LED D1, który wymusza prąd ze źródła prądowego zbudowanego w oparciu o tranzystor T7 . Stopień wejściowy obciążony jest drugim wzmacniaczem różnicowym (tranzystory T3-T4), który steruje bezpośrednio stopniem końcowym utworzonym z tranzystorów T5/A,T5/B,T5/C,T6/A,T6/B,T6/C. Punkt pracy tego stopnia wyznacza źródło prądowe zbudowane z tranzystorów T12-T13 oraz zwierciadło prądowe tranzystory T14-T15. Punkt pracy - prąd spoczynkowy tranzystorów stopnia mocy przy braku sygnału wejściowego określa wydajność źródła prądowego I2 ustalona wartością potencjometru P2. Tranzystory MOSFET posiadają dodatni współczynnik temperaturowy, a kompensacja prądu spoczynkowego wraz ze wzrostem temperatury odbywa się za pośrednictwem termistora NTC R37, który został zamontowany bezpośrednio na radiatorze. Wraz ze wzrostem temperatury następuje zmniejszenie się oporności termistora, który przejmując cześć prądu płynącego ze źródła I2 do zwierciadła prądowego (tranzystor T14-T15) zmniejsza prąd tranzystorów T3-T4, jednocześnie doprowadza do ustabilizowania się prądu spoczynkowego w stopniu mocy. Wzrostowi mocy wyjściowej towarzyszy wydzielanie się znacznej mocy w tranzystorach T5/A-T6/C. Aby nie dopuścić do sytuacji, w której radiator osiągnie temperaturę, w której przykręcone do niego tranzystory mocy mogłyby ulec uszkodzeniu, układ wzmacniacza został wyposażony w elektroniczny układ kontroli temperatury radiatora, po przekroczeniu której następuje ograniczenie mocy wyjściowej. Przekroczenie temperatury radiatora ok. 75°C powoduje wprowadzenie w stan przewodzenia tranzystora T11, który najpierw przejmie część prądu źródła prądowego I2 i zmniejszy prąd zwierciadła prądowego (tranzystory T14-T15), jednocześnie zmniejszy moc wyjściową. W przypadku braku efektów zmniejszenia mocy wyjściowej (następuje dalszy wzrost temperatury radiatora np. uniemożliwiona poprawna wentylacja), tranzystor T11 zostanie wprowadzony w stan nasycenia i całkowicie zablokuje stopień końcowy. Punkt pracy zabezpieczenia nadtemperaturowego określany jest za pomocą potencjometru P1. Całkowite wzmocnienia napięciowe wzmacniacza wynosi ok. 30dB i określone jest poprzez elementy R10,R11,C3. Ze względu na charakter pracy kondensator C3 powinien być typu bipolarnego. W ostateczności można zastosować dwa kondensatory elektrolityczne połączone szeregowo w przeciw-fazie. Na wyjściu wzmacniacza zastosowano filtr dolnoprzepustowy. Jak wspomniano w tytule wzmacniacz posiada moc wyjściową 250W(sinus). Teoretyczną moc wyjściową wzmacniacza m.cz. możemy wyznaczyć z prostej zależności:

$$P = U2_{pp}/(2R_l)$$

Gdzie:

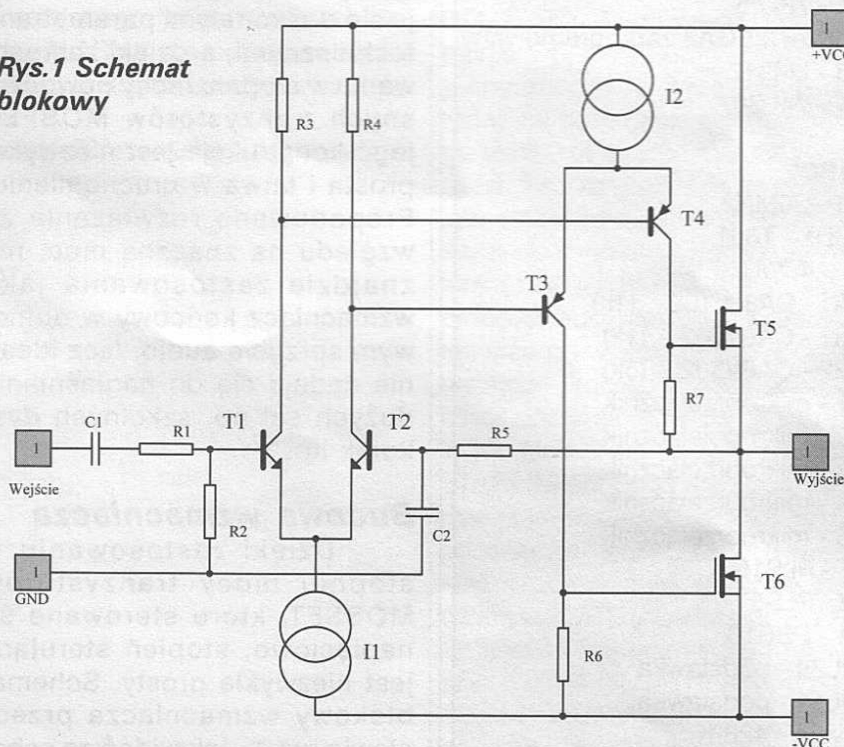
U_{pp} - wyjściowe napięcie międzyszczytowe

R_l - oporność głośników

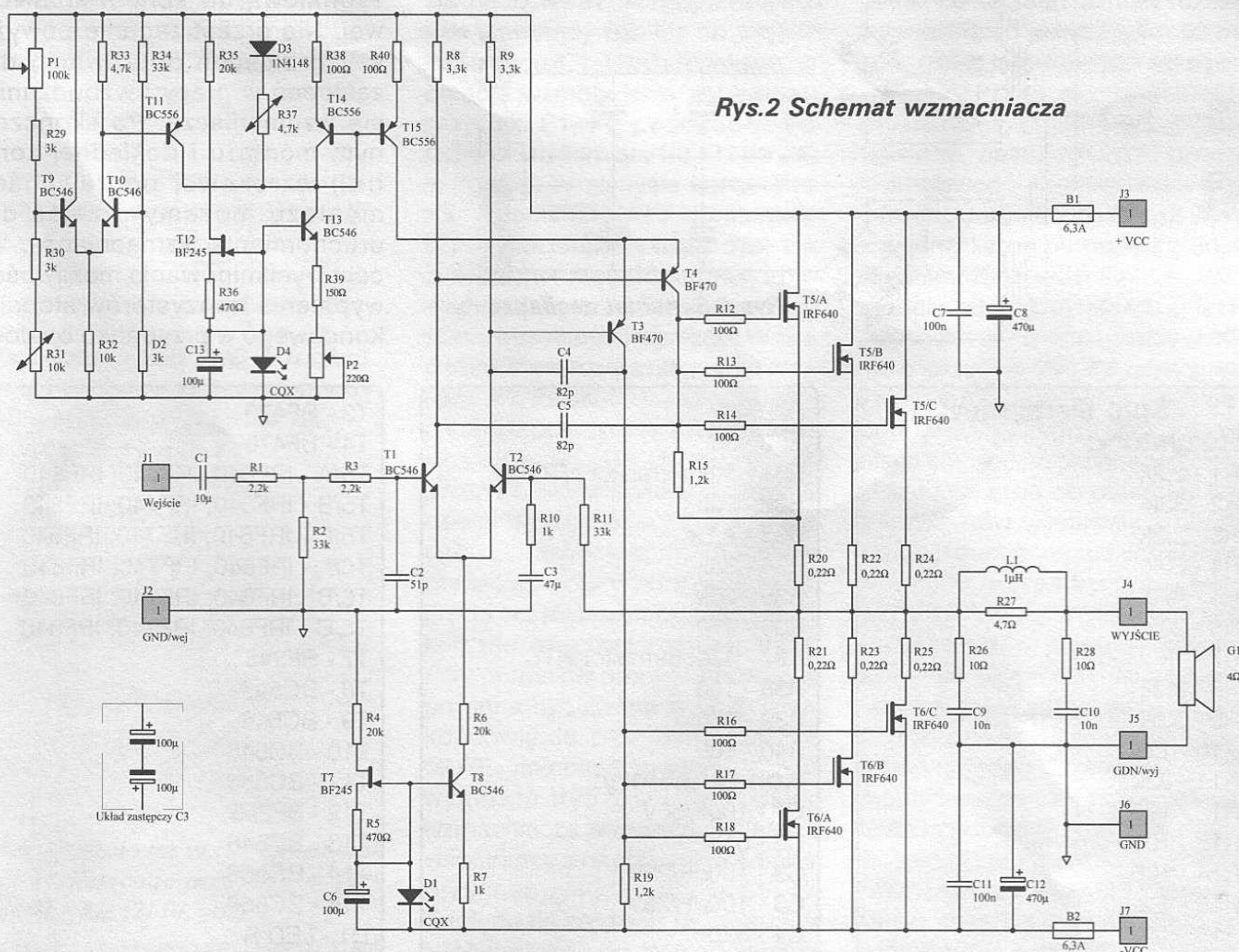
Przy założeniu, że wzmacniacz będziemy zasilać napięciem niestabilizowanym +/-55V teoretyczna moc wyjściowa to ok. 350W, jednak ze wzrostem obciążenia (pobór prądu w szczycie dochodzi do +/- 6-10A) spadnie napięcie z zasilacza do ok. +/-46V, czemu towarzyszy spadek teoretycznej mocy wyjściowej do ok. 264W. Przy uwzględnieniu spadków napięcia w stopniu sterującym, maksymalna moc to ok. 250W. Stosowanie wyższego napięcia zasilania w celu uzyskania wyższej mocy wyjściowej ze względu na napięcia przebicia zastosowanych tranzystorów jest niedopuszczalne i grozi ich uszkodzeniem. Wszystkie te uwagi należy uwzględnić przy projektowaniu zasilacza. Projekt zasilacza który był wykorzystany przy testowaniu wzmacniacza przedstawia rys.4. Jako transformatory sieciowe zostały wykorzystane fabryczne transformatory TS250/2 z odpowiednio przewiniętymi uzwojeniami wtórnymi.

Montaż i uruchomienie

Wzmacniacz został zmontowany na jednostronnym obwodzie drukowanym, którego mozaikę przedstawia rys. 3.



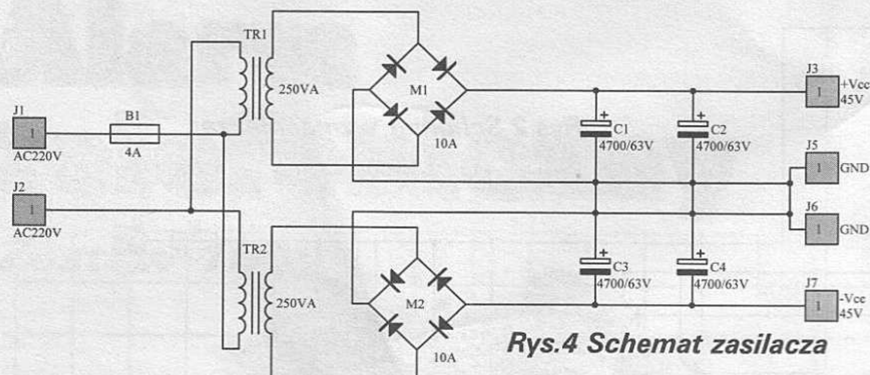
Rys.1 Schemat blokowy



Rys.2 Schemat wzmacniacza

Montaż należy wykonać w tradycyjny sposób. Najpierw montujemy trzy zwory, a następnie wszystkie elementy, rozpoczynając jak zwykle od tych najmniejszych. Nie montujemy tranzystorów T5/A-T6/C i termistorów R31, R37. Elementy te będą zamontowane bezpośrednio na radiatorze. Kondensator C1 typu MKT można zastąpić elektrolitem dobrej jakości, natomiast C3 powinien być kondensatorem bipolarnym. W razie problemu z nabyciem odpowiedniego, można go zastąpić dwoma kondensatorami elektrolitycznymi 100μF połączonymi w szereg łącząc końcówkę "-" z "-". Tranzystory T1,T2 oraz T13, T14 powinny mieć jednakową temperaturę. W tym celu należy wykonać dwa małe radiatorki z pasków blachy miedzianej o szerokości ok. 5mm. Po odpowiednim wyprofilowaniu i posmarowaniu pastą silikonową należy wykonane radiatory nasunąć na "czapki" tranzystorów T1,T2 oraz T13, T14 tak, aby powstały dwa "mostki termiczne" pomiędzy tranzystorami. Po wywierceniu w radiatorze pod tranzystory T5/A, T6/C „ślepych otworów" wkładamy w nie termistory R31, R37 i zalewamy je żywicą samoutwardzalną. Tranzystory T5/A-T6/C przykręcamy do radiatora, oczywiście stosując podkładki izolacyjne i pastę silikonową, która ułatwi wymianę ciepła pomiędzy tranzystorami i radiatorem. Teraz na tak wykonanego "jeża" nakładamy płytkę i lutujemy tranzystory T5/A-T6/C. Następnie łączymy wklejone termistory z odpowiednimi punktami za pomocą cienkiego przewodu w izolacji. Dławik L1 wykonamy nawijając na rezystorze R27 12-15 zwoi przewodem DNE o średnicy 0,8-1mm. Wszelkie połączenia pomiędzy zasilaczem a wzmacniaczem ze względu na znaczne prądy, powinny być jak najkrótsze i wykonane przewodem o przekroju min. 2,5mm^2 lub cieńszym, ale odpowiednio zwielokrotnionym. Końcówkę GND zasilacza należy podłączyć do płytki w miejscu J6-GND, masę

Parametry techniczne wzmacniacza		
Napięcie zasilania (max)	+/-55	V
Napięcie zasilania (typowe)	+/-45	V
Pobór prądu	<6	A
Prąd spoczynkowy	0,2	A
Moc wyjściowa (sinus) R_L=4Ω	250	W
Moc chwilowa R_L= 4Ω	350	W
Zniekształcenia 20Hz - 20kHz	0,05	%
Sygnał wejściowy	0,707	V
Rezystancja wyjściowa	4	Ω



Rys.4 Schemat zasilacza

sygnałową do końcówki GND/wej. Nie przestrzeganie powyższych zaleceń doprowadzi do zakłóceń w pracy i wzbudzania się wzmacniacza. Po skończonym montażu i dokładnej kontroli wzrokowej poprawności montażu możemy przejść do uruchomienia wzmacniacza. W celu wyeliminowania możliwości wypalenia tranzystorów stopnia końcowego w przypadku błędów

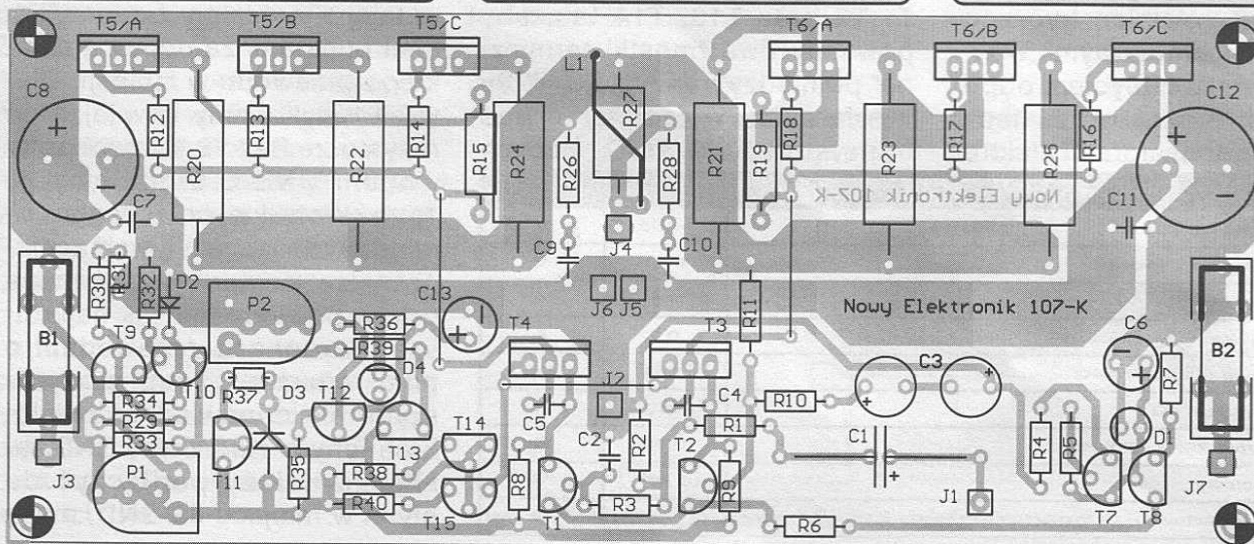
Spis elementów

Rezystory:
R1 - 2,2k
R2 - 33k
R3 - 2,2k
R4 - 20k
R5 - 470
R6 - 20k
R7 - 1k
R8 - 3,3k
R9 - 3,3k
R10 - 1k
R11 - 33k
R12 - 100
R13 - 100
R14 - 100
R15 - 1,2k/0,5W
R16 - 100
R17 - 100
R18 - 100
R19 - 1,2k/0,5W
R20 - 0,1-0,33/5W
R21 - 0,1-0,33/5W
R22 - 0,1-0,33/5W
R23 - 0,1-0,33/5W
R24 - 0,1-0,33/5W
R25 - 0,1-0,33/5W
R26 - 10/0,5W
R27 - 4,7/1W
R28 - 10/0,5W
R29 - 3k
R30 - 3k
R31 - 10k termistor NTC
R32 - 10k
R33 - 4,7k
R34 - 33k
R35 - 20k
R36 - 470
R37 - 4,7k termistor NTC
R38 - 100
R39 - 150
R40 - 100

Kondensatory:
C1 - 10μF/50V
C2 - 51pF
C3 - 100μF/25V
C3 - 100μF/25V
C4 - 82pF
C5 - 82pF
C6 - 100μF/25V
C7 - 100nF
C8 - 470μF/50V
C9 - 10nF
C10 - 10nF
C11 - 100nF
C12 - 470μF/50V
C13 - 100μF/25V

Półprzewodniki:
T1 - BC546
T2 - BC546
T3 - BF470
T4 - BF470
T5/A - IRF640; IRF740; IRF840
T5/B - IRF640; IRF740; IRF840
T5/C - IRF640; IRF740; IRF840
T6/A - IRF640; IRF740; IRF840
T6/B - IRF640; IRF740; IRF840
T6/C - IRF640; IRF740; IRF840
T7 - BF245
T8 - BC546
T9 - BC546
T10 - BC546
T11 - BC556
T12 - BF245
T13 - BC546
T14 - BC556
T15 - BC556
D1 - LED R
D2 - rezystor 3k
D3 - 1N4148
D4 - LED 3R

Inne:
L1 - patrz tekst
PR1 - 100k - mon. poziomy
PR2 - 250 - mon.poziomy
B1 - podsta. pod bezpiecznik
B2 -podsta. pod bezpiecznik
Drut - DNE F 0,8-1 - 10cm
107-K - płytka



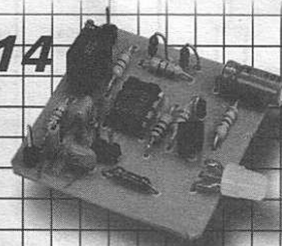
Rys. 3 Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej

w montażu, należy podjąć pewne środki zaradcze. Najpierw sprawdzamy wartość napięć zasilania przy wyjętych bezpiecznikach wzmacniacza. Powinno wynosić ok. +/- 45V. Teraz potencjometr PR2 ustawiamy w skrajne lewe położenie, a PR1 w pozycję środkową. Bezpieczniki wzmacniacza zastępujemy rezystorami 10Ω /0,1 - 0,2W i włączamy zasilanie. Jeżeli z wlutowanych rezystorów 10Ω pozostanie tylko niebieski obłok, to musimy sprawdzić poprawność montażu. Jeżeli po włączeniu zasilania rezystory nie ulegną spaleniu, to należy uznać że układ został poprawnie zmontowany i można rozpocząć regulację. Wyjmujemy rezystory 10Ω i wkładamy bezpieczniki 630mA. W obwód plusa wpinamy miliamperomierz i włączamy zasilanie. Potencjometrem PR2 ustawiamy prąd spoczynkowy wzmacniacza około 50-100mA. Następnie mierzymy wartość napięcia na zaciskach głośnika. Nie powinno być większe od +/- 200mV. Wyłączamy zasilanie. Zmieniamy bezpieczniki. Następnym krokiem jest ustawienie zabezpieczenia nadtemperaturowego. Podłączamy głośniki i sygnałem wejściowym stopniowo zwiększamy moc wyjściową jednocześnie kontrolując temperaturę radiatora. Po osiągnięciu temperatury ok. 75°C zabezpieczenie powinno zredukować moc wyjściową. Próg zadziałania zabezpieczenia ustawiamy potencjometrem PR1. Próg zadziałania zabezpieczenia możemy także ustawić bez konieczności doprowadzenia sąsiadów do rozstroju psychicznego, ogrzewając radiator np. lutownicą dużej mocy. Pojawienie się dodatniego napięcia mierzonego na kolektorze tranzystora T11 świadczy o zadziałaniu zabezpieczenia przy danej temperaturze.

Układ jest wzmacniaczem monofonicznym. Dla systemu STEREO należy wykonać dwa identyczne układy odpowiednio modyfikując zasilacz (podwójne obciążenie).

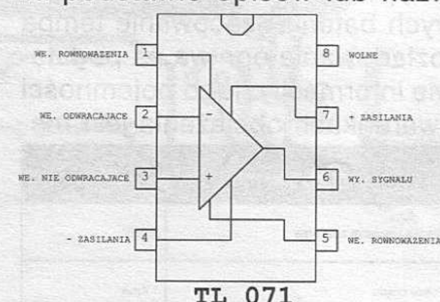
Sygnalizator stanu rozładowania baterii lub akumulatora

Zestaw 1014

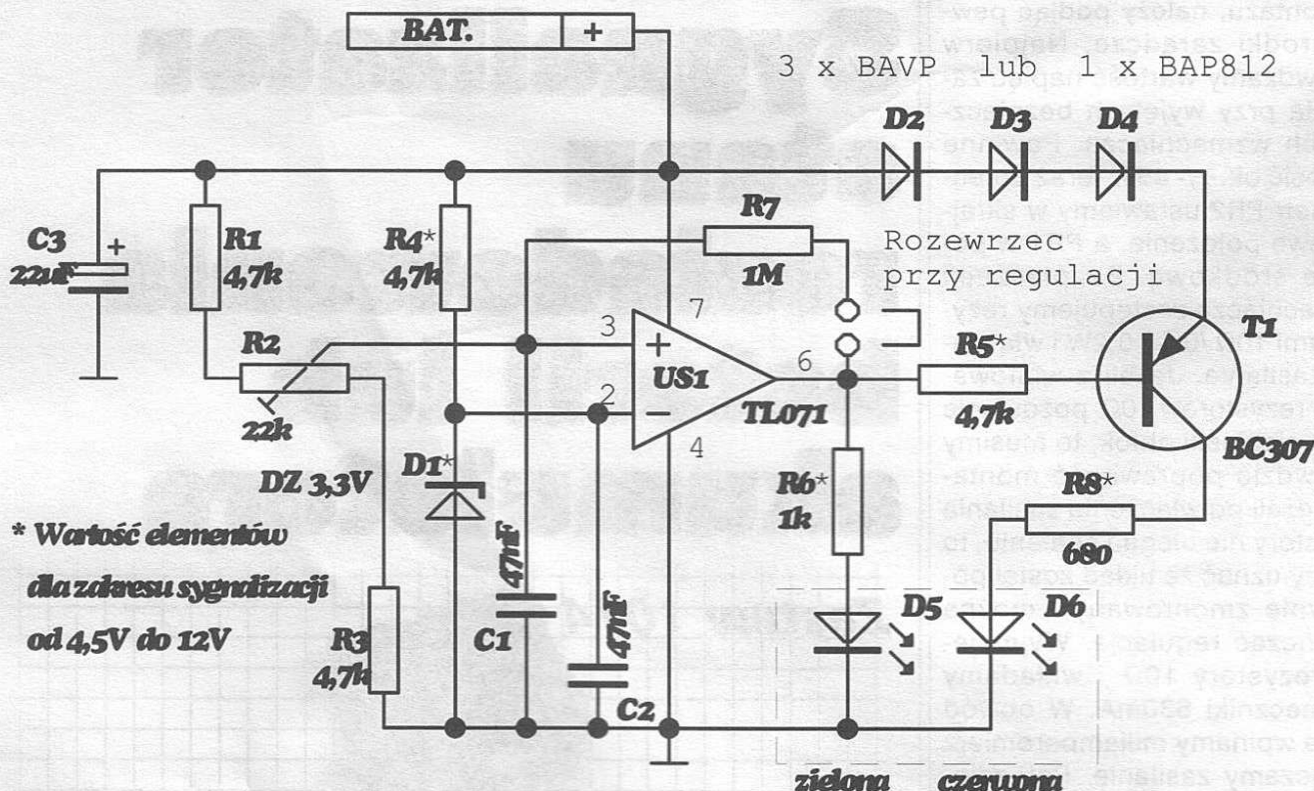


Przeważająca część standardowych urządzeń elektronicznych zasilanych z bateryjnych źródeł energii nie posiada sygnalizacji stanu ich wyczerpania, co sprawia, że bywamy zaskoczeni nagłym ustaniem funkcjonowania urządzenia lub cierpimy z powodu stopniowo pogarszającej się jakości jego pracy. O tym nieuchronnym zjawisku wolelibyśmy wiedzieć z odpowiednim wyprzedzeniem. Najskuteczniejszą metodą jest pomiar napięcia baterii lub akumulatora podczas pracy urządzenia.

Przedstawiony sygnalizator zdolny jest rozróżnić zmianę napięcia o 5mV, co pozwala ocenić zasoby energetyczne akumulatorów o pojemności nawet 10Ah z dokładnością kilkunastu minut. Technika diagnozowania chemicznych ogniw elektrycznych. Sposób oceny stopnia zużycia baterii lub akumulatorów na podstawie precyzyjnego pomiaru ich napięcia pod obciążeniem zależy od rodzaju tych źródeł. Chociaż szczegóły konstrukcji większości jednorazowych i regenerowalnych źródeł energii nie są nam znane, to prawie każde z nich możemy przyporządkować na podstawie opisów lub nazw



Rys.1 Topologia wyprowadzeń wzmacniacza operacyjnego TL071

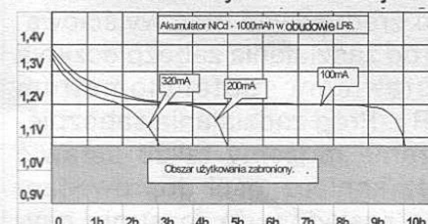


Rys. 2 Schemat ideowy sygnalizatora

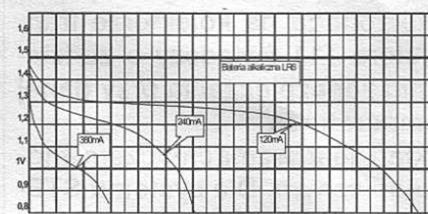
handlowych do kilku zaledwie powszechnie stosowanych typów pod względem wykorzystywanej reakcji chemicznej. Ta ostatnia cecha decyduje o przebiegu napięcia w funkcji czasu użytkowania źródła energii. Na podstawie rodzaju napięciowej charakterystyki rozładowania możemy wybrać odpowiednią progową wartość napięcia, na którą powinien reagować sygnalizator. Uzyskanie charakterystyki napięciowo-czasowej wieloogniwowych źródeł zasilania możemy osiągnąć drogą eksperymentu z pojedynczym ogniwem dołączonym do stałego obciążenia (rezystor), które wymusi prąd rozładowania zbliżony do pobieranego przez docelowe urządzenie. Jest to rozwiązanie zmniejszające koszty eksperymentu w przypadku badania jednorazowych baterii. Szacowanie tempa rozładowania ogniwa na podstawie informacji o jego pojemności i warunkach obciążenia jest metodą wstępną zalecaną dla określenia przydatnego okresu obserwacji i zredukowania czasu trwania badania. Niestety jawna informacja o pojemności podawana jest zazwyczaj w przypadku akumulatorów, co do baterii alkalicznych możemy mieć tylko pewność, że mają ją znacznie większą, przy podobnych gabarytach.

Tabela 1 Podstawowe parametry elektryczne TL071	
Zakres napięcia zasilania	6-30V
Pobór prądu	1,4mA
Szybkość narastania napięcia wejściowego	13V/μS

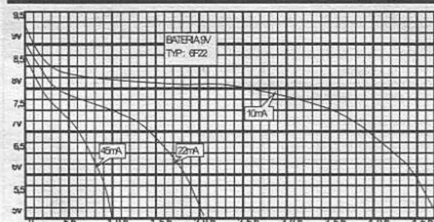
Uzyskany w tych wartościach liczbowy lub graficzny obraz zmian napięcia [U bat.] w czasie rozładowania powinien być zdejmowany z możliwie najwyższą dokładnością. Zalecana dla stosów o napięciu poniżej 10V dokładność pomiaru powinna wynosić +/-0.01V dla akumulatorów zasadowych i przynajmniej +/-0.05V dla baterii kwasowych lub alkalicznych. Zaostrzone kryteria pomiarowe w przypadku akumulatorów wynikają z ich właściwości. Na rysunkach 3,4,5 pokazano przykłady uzyskiwanych empirycznie charakterystyk rozładowania kilku popularnych źródeł zasilania urządzeń przenośnych. Zmiana prądu obciążenia oprócz oczywistej zmiany średniego nachylenia krzywej rozładowania powoduje wyraźną zmianę jej kształtu. Szczególnie w przypadku baterii wraz ze wzrostem obciążenia zanika odcinek wartości napięcia. Wynika to z większej w porównaniu z akumulatorami rezystancji wewnętrznej i ograniczeń w intensywności procesów chemicznych. Duża rezystancja wewnętrzna cechująca szczególnie proste ogniwa cynkowe powoduje istotne straty energii w wyniku zamiany jej części w ciepło. Przy dużym obciążeniu temperatura ogniwa wzrasta, co prowadzi najczęściej do rozszczelnienia baterii i wycieku zabójcze-



Rys. 3 Charakterystyka rozładowania akumulatora kadmowo-niklowego w obudowie LR6



Rys. 4 Charakterystyka ciągłego rozładowania baterii alkalicznej typu LR6

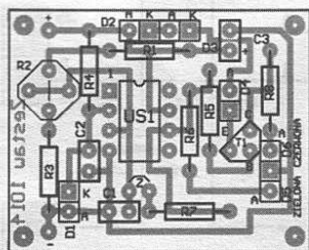


Rys. 5 Charakterystyka ciągłego rozładowania baterii 6F22 o podwyższonej trwałości

go dla urządzeń elektronicznych kwaśnego elektrolitu. Zjawisko ograniczonej wydajności procesów chemicznych przy nadmiernym obciążeniu może doprowadzić do osiągania przez baterię napięcia minimalnego dużo wcześniej, niż wynikałoby to z bilansu energetycznego. Należy wtedy zastosować przerwy w obciążeniu umożliwiające rezystancję baterii. Zjawiska te w niewielkim stopniu dotyczą akumulatorów, których rezystancja wewnętrzna jest kilkukrotnie mniejsza, co pozostaje w związku z bardzo wydajnym procesem wytwarzania energii elektrycznej. Znajomość kształtu krzywej rozładowania i odpowiednia jej interpretacja w warunkach konkretnego zastosowania pozwoli wybrać właściwą dla źródła wartość progu sygnalizacji.

Konstrukcja sygnalizatora

Praca sygnalizatora polega na porównaniu dwóch napięć. Rolę komparatora napięcia spełnia popularny wzmacniacz operacyjny TL07. Pierwsze napięcie, którego wartość stabilizuje dioda Zenera D1 jest podawane bezpośrednio do wejścia odwracającego (2) układu scalonego. Pełni ono rolę napięcia odniesienia, czyli wzorca dla oceny porównywanego parametru. Drugie napięcie stanowi część napięcia zasilania układu, którego udział regulowany jest przy pomocy rezystora R2. Zewnętrznie sygnalizator jest elementem dwukońcówkowym, który należy włączyć do kontrolowanego źródła zasilania równolegle z urządzeniem, na rzecz którego pracuje owe źródło. Proces komparacji polega na porównywaniu przez TL071 znaku różnicy napięcia pomiędzy wejściem odwracającym i nieodwracającym. Wzmocnienie napięciowe układu scalonego jest tak duże, że zaistniała pomiędzy wspomnianymi wejściami różnica napięcia (7mV), powoduje ekstremalne zmiany wartości napięcia wyjściowego. Występujące w urządzeniu różnice napięć U2-U3 wynoszą kilka volt i są dla TL071 całkowicie bezpieczne. Zastosowanie dodatkowego tranzystora do sterowania diodą D6 (czerwoną) wynikło z zamiaru użycia diody Bi-LED z elektrodą wspólną. Jest to element atrakcyjny estetycznie i upraszcza montaż sygnalizatora. Konieczność włączenia w obwód emitera T1 trzech diod krzemowych wynika z faktu, że konstrukcyjnie wzmacniacz operacyjny nie jest zdolny osiągnąć na wyjściu pełnego zakresu napięcia zasilania. Dla TL071 dolny i górny margines amplitudy napięcia wyjściowego wynosi około 1,5V. W tej sytuacji napięcie stanu wysokiego nie zapewniałoby warunków do zatkania tranzystora T1. Ponieważ proces zmiany napięcia użytkowanej baterii lub akumulatora jest bardzo powolny w obszarze progu sygnalizacji, wzmacniacz czasowo znajdowałby się w liniowym odcinku pracy. Powodowałoby to jednoczesne wysterowanie obydwu diod świecących. Dodanie słabego, dodatniego sprzężenia zwrotnego w postaci rezystora R7 czyni proces przełączania zjawiskiem lawinowym. Powstała przy tym histereza między progami załączania i wyłączania wynosi około 40mV.



Rys. 6 Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej (skala 1:1)

Uruchomienie układu

Podstawową sprawą jest ustalenie maksymalnego napięcia, jakie może osiągnąć kontrolowana bateria oraz napięcia, przy którym powinna następować sygnalizacja, nie mniejszego niż 4,5V ze względu na krytyczne warunki zasilania TL071. Należy rozłączyć obwód rezystora R7. Pierwsza próba polega na dołączeniu będącego w dobrej kondycji docelowego źródła zasilania i sprawdzeniu, czy w zakresie regulacji R2 następuje zmiana sygnalizacji LED. W kolejnym etapie baterię lub akumulator zastępujemy precyzyjnie regulowanym źródłem napięcia. Za jego pomocą symulujemy wartość progową napięcia i precyzyjnie ustawiamy pokrętło R2 na pograniczu sygnalizacji najdokładniej, jak jest to możliwe. Po regulacji zamykamy obwód R7 i tak proces uruchamiania dobiegł końca.

Spis elementów

Rezystory:
R1 - 4,7k
R2 - 22k/helitrim
R3 - 4,7k
R4 - 4,7k dla bat. 4,5-12V
R4 - 10k dla bat.12-24V
R5 - 4,7k dla bat. 4,5-12V
R5 - 10k dla bat.12-24V
R6 - 1k dla bat. 4,5-12V
R6 - 3,3k dla bat. 12-24V
R7 - 1M
R8 - 60ohm dla bat. 4,5-12V
R8 - 2,2k dla bat. 12-24V

Kondensatory:
C1 - 47nF
C2 - 47nF
C3 - 22μF/25V

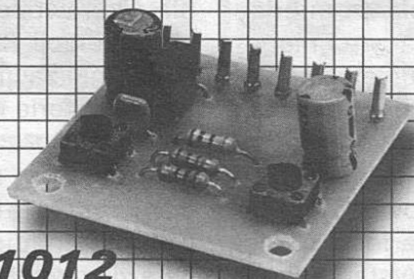
Półprzewodniki:
D1 - DZ3,3V dla bat. 4,5-9V
D1 - DZ5,5 dla bat. 9-16V
D1 - DZ9,1 dla bat. 16-24V
D2 - BAVP20
D3 - BAVP20
D4 - BAVP20
D5 - LED podwójna z wsp. kat.
D6 - LED podwójna z wsp. kat.
T1 - BC307C

Układy scalone:
US1 - TL071

Inne:
Płytka - 1014

Prosty miniwzmacniacz

Dane techniczne układu TDA8551		
Parametry	min	max
Napięcie zasilania	2.7V	5,5V
Prąd zasilania - spoczynkowy		10mA
Moc wyj. przy THD 10% - 1kHz		1,4W
Moc wyj. przy THD 0,5% - 1kHz		1,0W
Napięcie wyjściowe RMS		2,0V
Regulacja mocy	-60dB	+20dB
Impedancja wejściowa	14kΩ	20kΩ



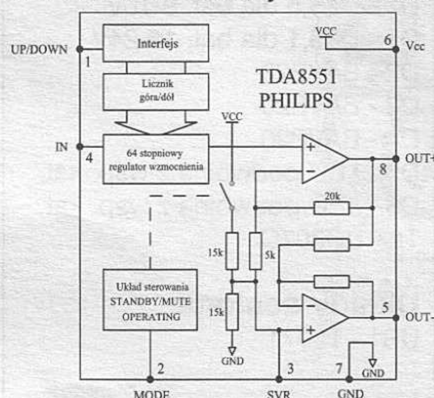
Zestaw 1012

Miniwzmacniacz jest prostym w budowie uniwersalnym wzmacniaczem akustycznym. Można go wmontować w dowolne urządzenie akustyczne. Można również na jego bazie wykonać mini kolumny głośnikowe.

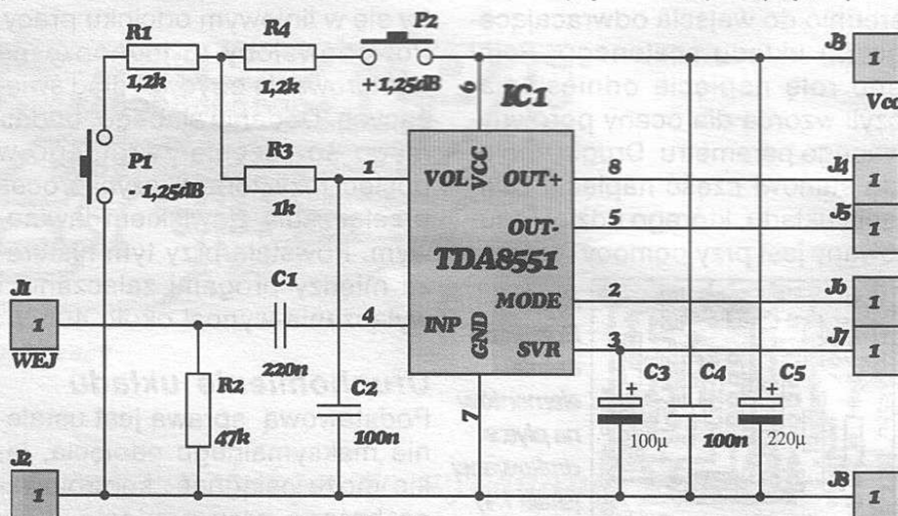
Przy konstruowaniu wzmacniaczy m.cz. często stajemy przed problemem wyboru odpowiedniego potencjometru, który byłby odpowiedni dla posiadanej obudowy wzmacniacza. Często mamy do czynienia z sytuacją, gdy potencjometr regulacji wzmocnienia jest większy od samego wzmacniacza. Rozwiązaniem może być zastosowanie potencjometrów elektronicznych np. f-my Dallas, jednak ich wysoka cena nie sprzyja stosowaniu ich w małych i prostych wzmacniaczach m.cz. Alternatywą dla konstrukcji wzmacniaczy m.cz. zawierających potencjometr jest propozycja firmy Philips - układ TDA8551T, który w swojej strukturze zawiera mostkowy wzmacniacz m.cz. podobny do popularnego układu TDA7052 oraz elektroniczny 64-stopniowy regulator wzmocnienia.

Budowa miniwzmacniacza

Tym razem chciałbym przedstawić układ TDA8551T f-my Philips, którego "wnętrze" przedstawia rys.1. Układ TDA8551T został umieszczony w obudowie SO8(SMD). Produkowana jest także wersja TDA8551 w obudowie DIP8. Zawiera ona mostkowy wzmacniacz, który do obciążenia 4ohm jest w stanie dostarczyć szczytowej mocy ok. 1,4W. W swojej strukturze układ TDA8551 zawiera elektroniczny regulator wzmocnienia o wzmocnieniu regulowanym w zakresie -60 do +20dB, podzielonym na 64 stopnie, co daje regulację z krokiem 1,25dB. W celu zminimalizowania ilości końcówek układu, co ma duży wpływ na cenę układu (im mniejsza obudowa, tym produkt końcowy jest tańszy), zastosowana dwukierunkowa regulacja wzmocnienia wykorzystuje tylko jedno wejście. Wejście interfejsu (końcówka 1) jest wejściem trójstanowym. Jednorazowe podanie na końcówkę 1 napięcia U<0,6V traktowane jest jako poziom niski, co wymusza jednostkowy krok regulacji wzmocnienia o -1,25dB, natomiast jednorazowe podanie napięcia U>4,2V traktowane jest jak poziom wysoki, co wymusza jednostkowy krok regulacji wzmocnienia o +1,25dB. W zakresie napięć wejściowych 1,0 - 3,4V wejście przyjmuje stan trzeci. Układ zawiera także rozbudowany system wyboru odpowiedniego trybu pracy sterowany poziomem napięcia na wejściu MODE (końcówka 2). Podanie napięcia 4,5 - 5V wymusza tryb STANDBY (wyłączenie) redukując jednocześnie prąd spoczynkowy zasilania z 1mA do 100μA. Napięcie w przedziale 1,0 - 3,6V (zwarcie końcówki SWR z końcówką MODE) wymusza tryb MUTE (wyciszenie), napięcie poni-

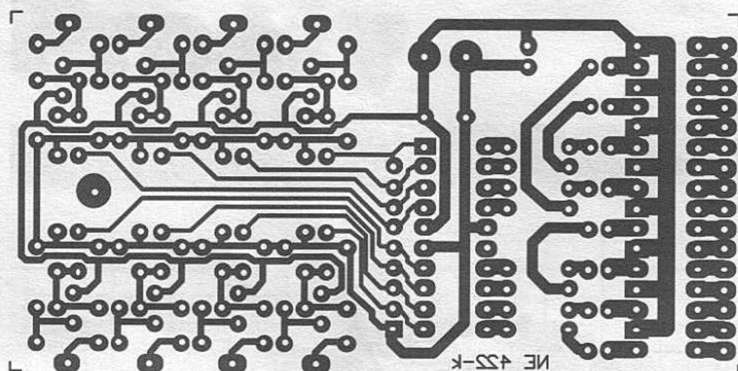


Rys. 1 Schemat blokowy TDA8551

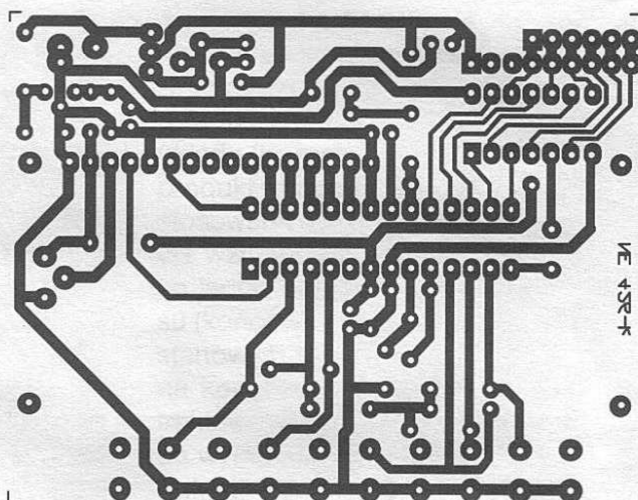


Rys. 2 Schemat ideowy wzmacniacza mocy

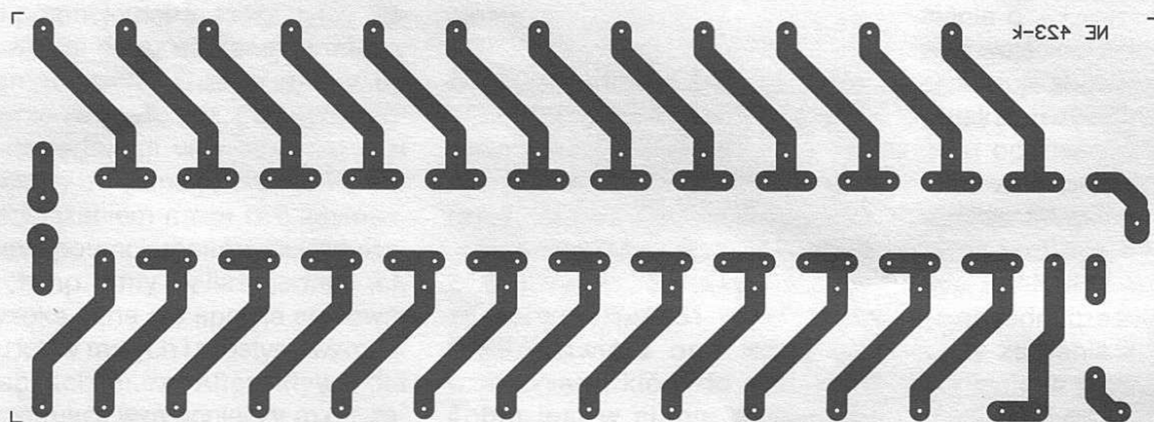
Lustrzane odbicia matryc służące do wykonania płytek drukowanych z użyciem emulsji światłoczułej



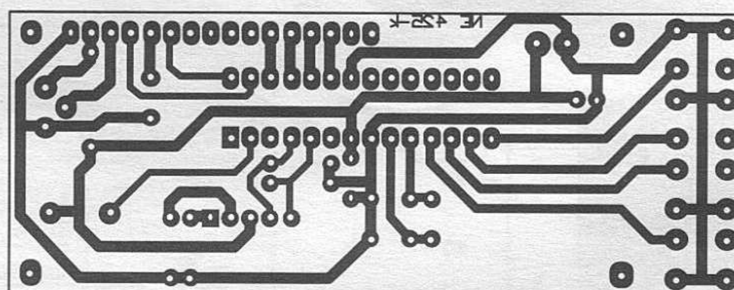
(422-K) Przełącznik sensorowy



(426-k) Programowalny generator impulsów - 6 linii wyj.

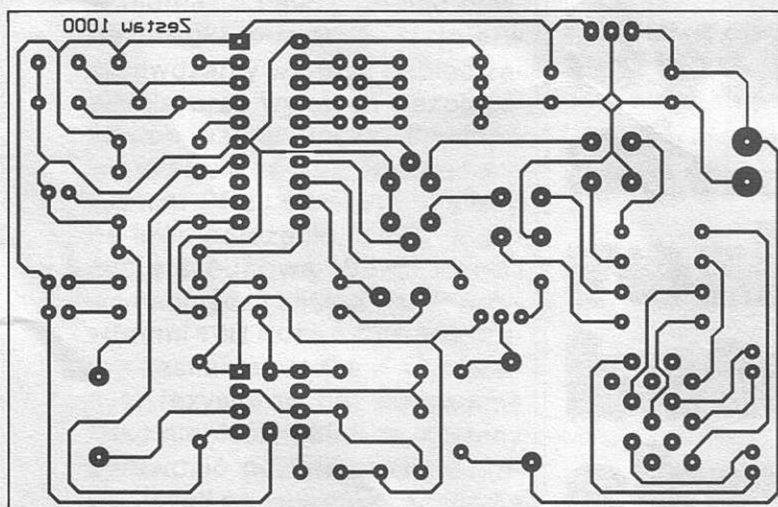


(423-K) Jonizator powietrza

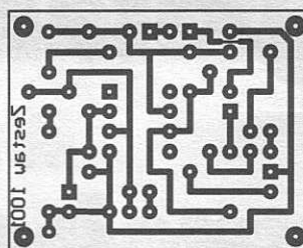


(425-K) Miernik trasy

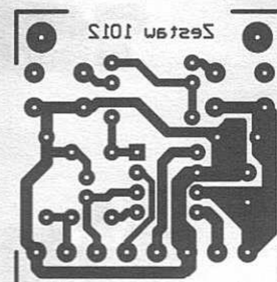
Lustrzane odbicia matryc służące do wykonania płytek drukowanych z użyciem emulsji światłoczułej



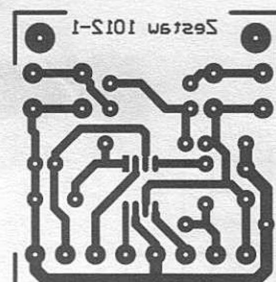
(1000) Alarm telefoniczny



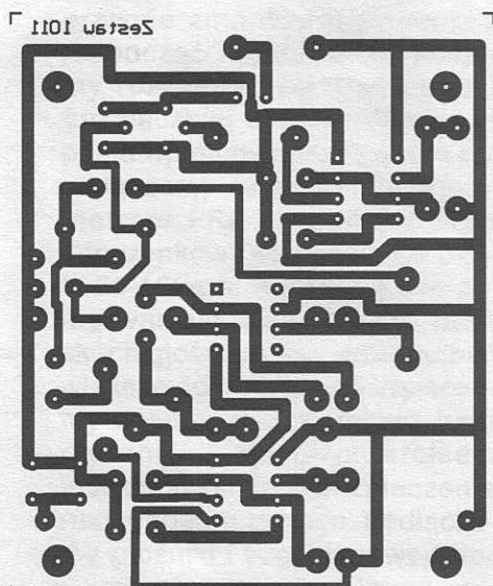
(1001) Minisyntezator efektów dzwiękowych



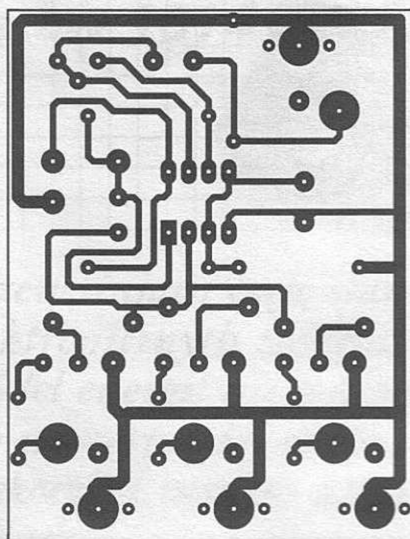
(1012) Prosty miniwzmacniacz



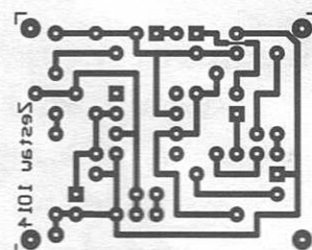
(1012-1) Prosty miniwzmacniacz



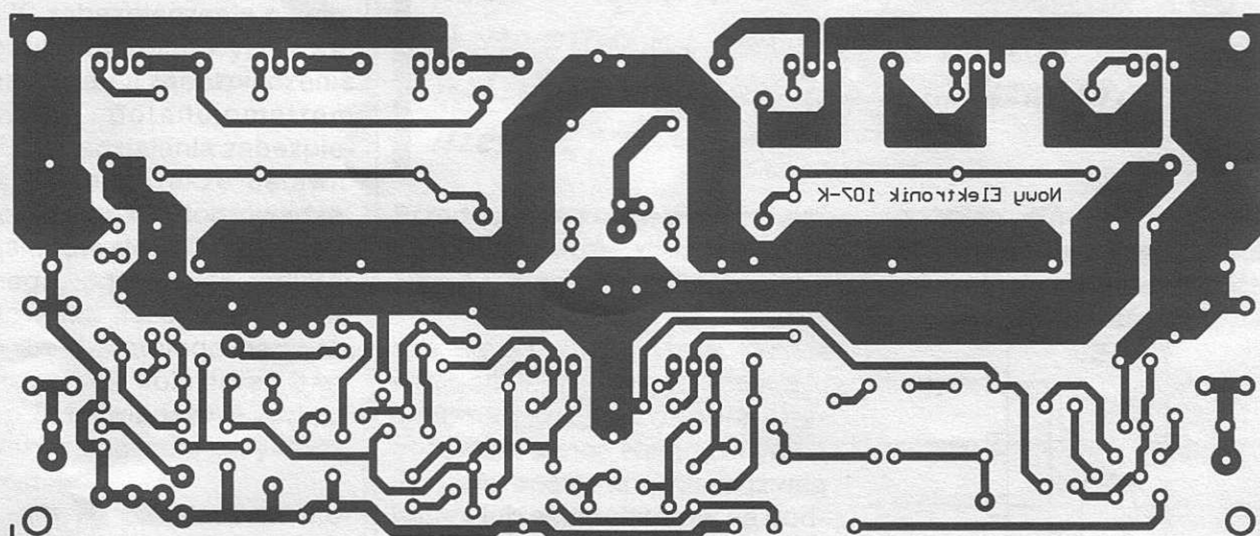
(1011) Tester wzmacniaczy operacyjnych i timer'ów 555



(1008) Trzykanałowy mikser audio

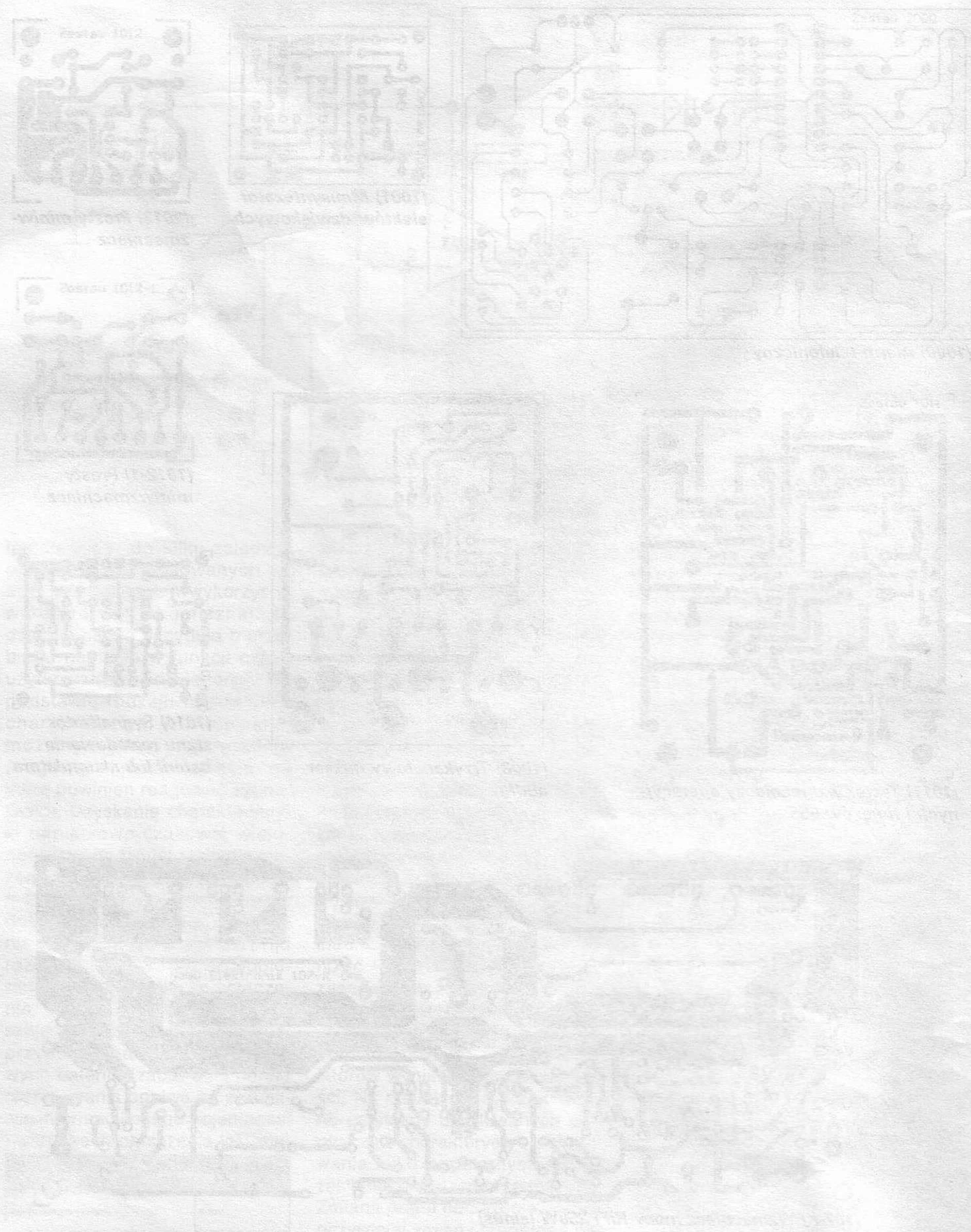


(1014) Sygnalizator stanu rozładowania baterii lub akumulatora

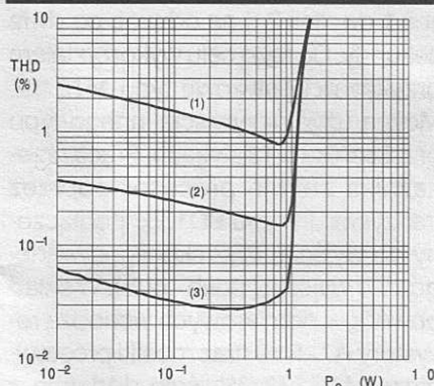


(107-K) Wzmacniacz mocy HiFi 250W (sinus)

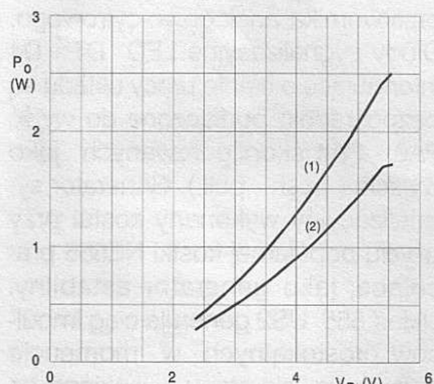
Lustrzane odbicia matryc służące do wykonania płytek drukowanych z użyciem emulsji światłoczułej



Lustrzane odbicia matryc służące do wykonania płytek drukowanych z użyciem emulsji światłoczułej



Zniekształecenia THD w funkcji mocy wyjściowej i częstotliwości wejściowej (1) f=10k (2) f=1kHz (3) f=100Hz



Moc wyjściowa w funkcji napięcia zasilającego przy THD = 10% (1) RL=4Ω (2) RL=8Ω

żej 0,5V wymusza tryb OPERATING (załączenie). Wszystkie podane powyżej wartości napięć są prawidłowe pod warunkiem zasilania układu z napięcia 5V. Układ posiada także (co nie zostało pokazane na schemacie blokowym) zabezpieczenie termiczne, które blokuje pracę wzmacniacza po osiągnięciu przez strukturę układu temperatury ok. 80 st.C.

Budowa wzmacniacza i działanie

Schemat ideowy miniwzmacniacza przedstawia rys. 2. Jak widać ze schematu jest to naprawdę konstrukcja mini, nie tylko wymiarami, ale także ilością elementów. Sygnał wejściowy (max. 2V RMS) podany jest na zacisk J1, J2 i poprzez układ dopasowujący R2, C1 na wejście INP układu IC1. Dwukierunkową regulację wzmocnienia zapewniają przyciski P1, P2 podłączone poprzez układ tłumiący R3, C2 do wejścia VOL. W zamyśle konstruktorów układu TDA8551 do sterowania wzmocnieniem użyty miał być przełącznik dwubiegunowy uniemożliwiający jednocześnie podanie stanu wysokiego i niskiego. W proponowanym rozwiązaniu jako przyciski P1, P2 wykorzystane są tanie przyciski pojedyncze niestabilne, a rezystory R1, R4 zabezpieczają przed skutkami jednoczesnego naciśnięcia przycisków P1, P2. Do zacisku J6 (końcówka MODE) należy podłączyć odpowiedni poziom napięcia w zależności od trybu, w jakim ma pracować wzmacniacz. Przy normalnej pracy końcówka J6 powinna być zwarta z J8. Zwarcie końcówki J6 z J7 wymusza tryb MUTE, natomiast zwarcie J6 z J3 wymusza tryb STANDBY. Układ wzmacniacza przewidziany jest do współpracy z obciążeniem 4-8ohm przy napięciu zasilania 5V. Ze względu na zasilanie 5V układ jest preferowany do zastosowań w urządzeniach cyfrowych, gdzie typowym zasilaniem jest właśnie 5V. Przy konieczności zastosowania w układach o wyższym zasilaniu układ wymaga stabilizatora. Przy konstruowaniu stabilizatora należy pamiętać, że maksymalny prąd zasilania przy maksymalnej mocy dochodzi do 1,5A i zwykły stabilizator LM7805 nie wystarczy.

Montaż i uruchomienie

Układ zmontowano na obwodzie drukowanym, którego mozaikę przedstawia rys. 3 lub 4.Montaż jest prosty i należy go wykonać w tradycyjny sposób. Jeżeli wybierzemy wersję SMD, to montaż układu IC1należy wykonać bardzo starannie ze względu na mały rozstaw wyprowadzeń układu tylko 50 milsów. Układ lutowany jest od strony ścieżek. Przed przylutowaniem układu należy pobielić cyną pola lutownicze, następnie układ przykleić do obwodu drukowanego i przylutować. Jako zaciski J1 - J8 wykorzystamy listwę zaciskową z odpowiednim rozstawem lub tak, jak w modelu, wlutujemy zaciski (szpilki) pochodzące ze złącza typu DB25. Jako przyciski P1, P2 należy wlutować mikroprzyciski niestabilne o odpowiednio długich wyprowadzeniach tak, aby po przykręceniu płytki wzmacniacza do obudowy końce wodzików wystawały z obudowy poprzez uprzednio wywiercone otwory. W przypadku braku odpowiednich można zastosować przyciski z krótkimi wyprowadzeniami lutując je od strony ścieżek. Układ nie posiada radiatora (rolę radiatora pełni obwód drukowany). W celu łatwiejszej wymiany ciepła płytka montażowa powinna być zamontowana w pozycji pionowej.

Montaż miniwzmacniacza

Układ został skonstruowany jako wzmacniacz montowany do kolumienek multimedialnych komputera PC, sterowany z karty muzycznej, zasilany napięciem 5V pochodzącym z PC.

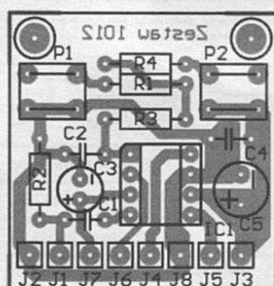
Spis elementów

Rezystory:
R1 - 1,2k
R2 - 47k
R3 - 1k
R4 - 1,2k

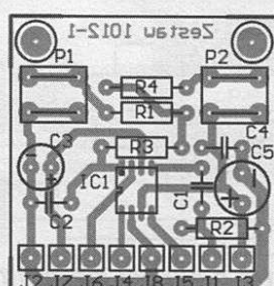
Kondensatory:
C1 - 220nF
C2 - 100nF
C3 - 100µF/10V
C4 - 100nF
C5 - 220µF/10V

Układy scalone:
IC1 - TDA8551T Philips

Inne:
P1 - mikroprzycisk
P2 - mikroprzycisk
J1-J8 - listwa zaciskowa
Płytka - 1012



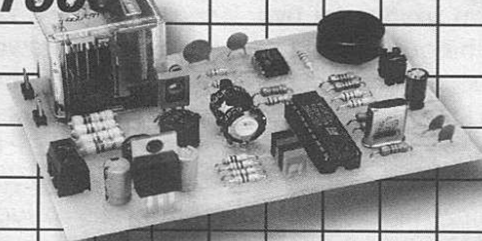
Rys. 3 Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej z układem w obudowie DIP8



Rys. 4 Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej z układem w obudowie SMD

Alarm telefoniczny

Zestaw 1000



Jeżeli komuś przestało się podobać płacenie rachunków telefonicznych za nie swoje rozmowy telefoniczne, proponujemy wykonanie alarmu telefonicznego. Zadaniem alarmu jest sygnlizowanie o korzystaniu z telefonu przez osoby nieuprawnione.

Kolega, który musiał pokryć dość wysokie koszty pirackich połączeń poprosił o skonstruowanie układu nadzorującego linię telefoniczną. Alarm reaguje na całkowity zanik i na obniżenie się napięcia w linii telefonicznej. Układ ma opcjonalnie możliwość nadzorowania jednej lub dwu linii telefonicznych. Nadaje się do współpracy zarówno z nowymi centralami elektronicznymi, jak i ze starymi mechanicznymi. Przy konstruowaniu układu użyłem procesora produkcji SGS Thomson z rodziny ST62 typu ST62T10 lub ST62T20, które to wręcz w idealny sposób nadają się do zastosowania w tego typu układzie. Program dla procesora stworzyłem przy pomocy programu ST6-REALIZER.

Alarm powinien spełniać pewne normy tak, aby nie zakłócać pracy centrali telefonicznej. Podstawowym warunkiem, który nas interesuje i jaki powinien spełniać nasz układ według Polskiej Normy PN-92 T-83000, jest pobór prądu z linii przy odłożonej słuchawce. Powinniśmy zwrócić uwagę na to, że układ alarmu będzie cały czas podłączony do linii telefonicznej i nie powinien przekraczać norm. Przy odłożonym mikrotelefonie pobór prądu z linii nie powinien przekraczać wartości 0,4mA.

Budowa układu

Układ wykonano na płytce drukowanej dwustronnej i zawarto na niej wszystkie elementy układu. Niewielkie wymiary płytki oraz niewielka ilość elementów pozwala na wykonanie układu przez początkujących elektroników. Zasadniczo alarm zbudowany jest z następujących bloków rys.3:

- obwody pomiarowe
- mikroprocesor
- sygnalizator akustyczny
- zasilanie

Układ zasilany jest napięciem 12 V rys.2. Maksymalny pobór prądu ze źródła zasilania wynosi 40mA, w głównej mierze zależy to od użytego przekaźnika.

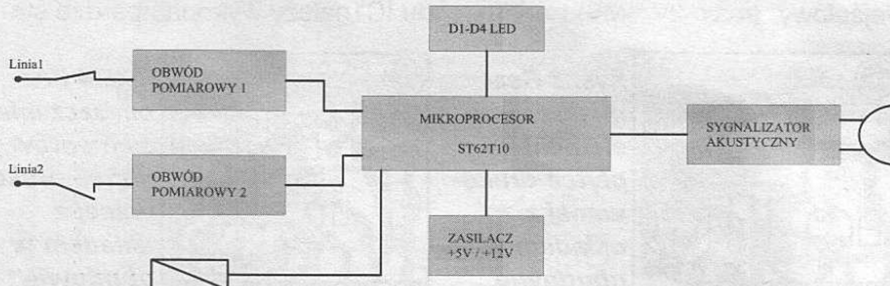
Opis układu

Schemat elektryczny alarmu przedstawiono na rys.1. Obwody pomiarowe są automatycznie przełączane z linii 1 do linii 2 i na odwrót, co dwie sekundy. Do tego celu wykorzystałem przekaźnik12-stykowy typu MTd 12. Można użyć oczywiście innego typu przekaźnika o 12 stykach. Pracą przekaźnika steruje procesor poprzez tranzystor T1 typu BD135, podłączony do wyjścia PB2 skonfigurowanego jako wyjście (push - pull). W skład obwodów pomiarowych wchodzą rezystory R7 - R10 oraz mostki prostownicze M1 i M2. Wyjście dodatnie z mostków podłączone jest do potencjometrów R6 i R5 ustalających próg zadziałania, a następnie do wejść PB0 i PB1 skonfigurowanych jako wejście przetwornika analogowo-cyfrowego. Diody sygnalizacyjne LED D1 - D4 informujące o stanie pracy układu są bezpośrednio podłączone do wyjść PA0 - PA4 skonfigurowanych jako wyjścia (push - pull). Generator sygnalizacyjny wykonany został przy użyciu popularnej kostki NE555 pracującej jako generator astabilny. Układ 555 US2 generuje ciąg impulsów prostokątnych w momencie pojawienia się stanu wysokiego na wejściu reset 4. Pracą generatora steruje procesor poprzez wyjście PB6 (push-pull). Częstotliwość pracy generatora astabilnego wyliczymy ze wzoru:

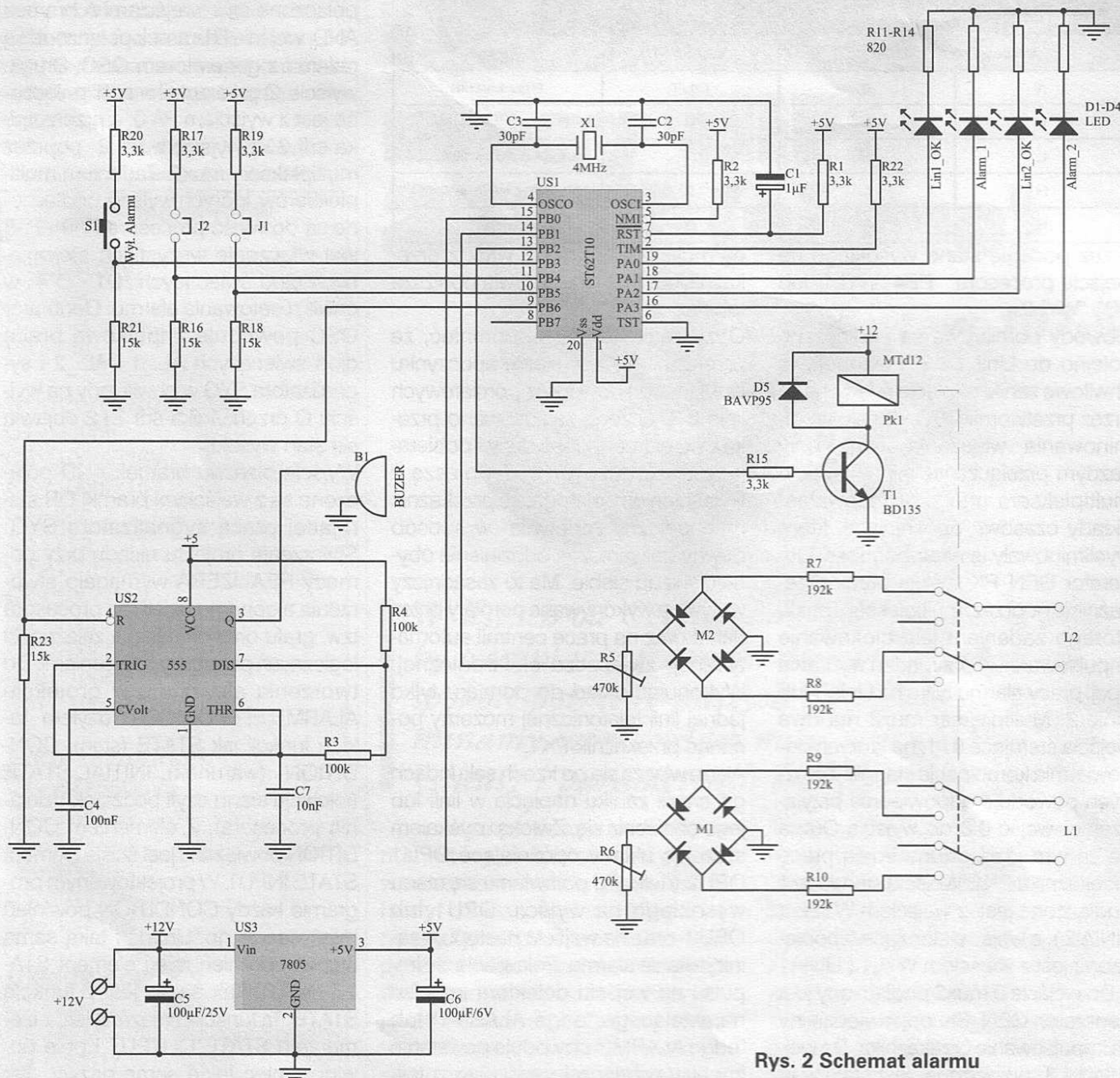
f{Hz}=1,49/(R1 + R2 [ ])xC [F]

Przycisk wyłączenia alarmu jest podłączony do wejścia PB3 skonfigurowanego jako wejście bez rezystora podciągającego "no pull - up". Służy on do wyłączenia alarmu, nie jest to jednak możliwe w przypadku, gdy brak jest sygnału na obydwu liniach telefonicznych. Alarm się wyłączy przyciskiem dopiero po powrocie odpowiednich napięć w liniach telefonicznych.

Zwory ZW1 i ZW2 pozwalają wybrać jedną z trzech opcji pracy układu: nadzór tylko nad linią 1, nadzór tylko nad linią 2, nadzór nad linią 1 i linią 2. Zwory podłączone są do wejść PB4 i



Rys. 1 Schemat blokowy alarmu telefonicznego



Rys. 2 Schemat alarmu

PB5 skonfigurowanych jako wejścia bez rezystorów podciągających. Częstotliwość pracy oscylatora mikrokontrolera zależy od użytego rezonatora kwarcowego. W układzie zastosowałem kwarc o częstotliwości 4 MHz.

Zasada działania

Zasadę działania układu przedstawię na podstawie schematu działania procesora rys.4 projektu zrealizowanego za pomocą programu ST6-REALIZER. Układ działa w sposób następujący: po włączeniu zasilania mikrokontroler się automatycznie resetuje. Odpowiedzialny jest za to układ złożony z rezystora R1 4,3 k i C1 1 F podłączony do wejścia RESET procesora. W chwili włączenia kondensator zaczyna się ładować. Na wejściu RESET pojawia się stan niski do czasu naładowania się kondensatora C1. Po zresetowaniu procesor przechodzi w stan czuwania, na wejście przetwornika A/C LIN_1 i LIN_2 podawane jest napięcie z obwodów pomiarowych Linii 1 i Linii 2 (rezystory R5 - R10 oraz mostki prostownicze M1 i M2). Po przekształceniu na wartość cyfrową (binarne słowo ośmiobitowe), podawane jest na wejście B komparatora. Następuje porównanie wielkości przetworzonej przez przetwornik A/C z wielkościami stałymi określającymi dolny i górny próg porównawczy. Wejście A określa górny próg, a wejście C dolny próg. Wartość stałej podłączonej do wejścia A wynosi 255, a na wejściu B zależy od najniższego napięcia, które będzie definiowane jeszcze jako brak alarmu w układzie modelowym. Wartość ta wynosi 80. Komparator posiada trzy wyjścia. W układzie wykorzystałem tylko jedno, gdzie wartość B jest mniejsza od C (B<C). Wyjście to jest podłączone do wejścia 0 multipleksera (z jednym wejściem sterującym "mux1"), na drugie wejście 1 podana jest stała wartość cyfrowa, w tym przypadku logiczne 0. Wejście sterujące multipleksera mux1 0/1 podłączone jest z wejściem cyfrowym "WYL1" wejście procesora PB4, a dla drugiej linii z wejściem cyfrowym "WYL2" wejście procesora PB5. Zadaniem multipleksera jest uniemożliwienie wywołania alarmu w przypadku zablokowania LIN_1 lub LIN_2 (wybrania opcji - praca alarmu na jedną linię). Linię blokujemy po-

Tabela 1

Wejście sterujące		Wyjście	Pk
1	0	OUT	Przekaźnik
L	L	0	Praca Impulsowa
L	H	1	Przyłączona linia 2
H	L	2	Przyłączona linia 1
H	H	3	Przyłączona linia 2

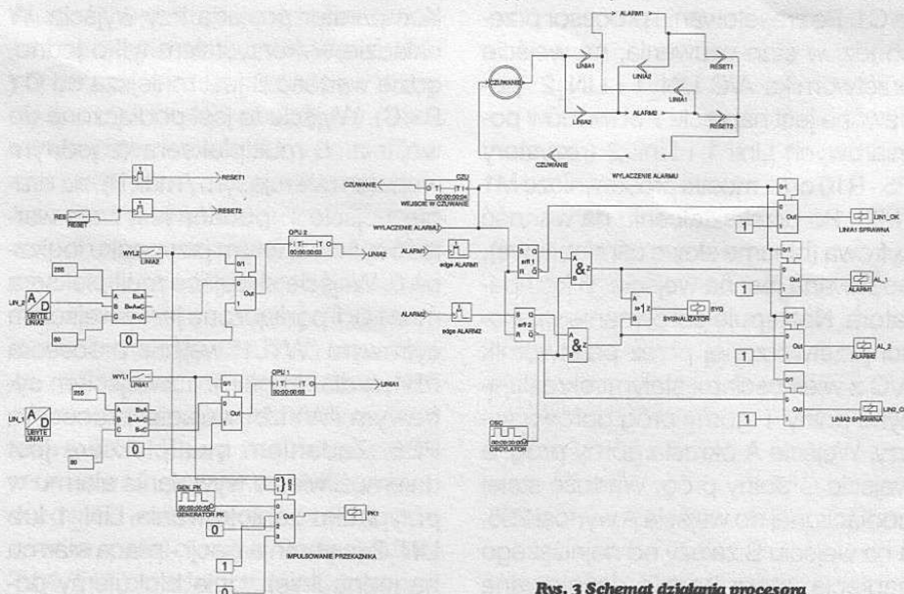
przez podanie stanu wysokiego na wejście procesora PB4 "WYL1" lub PB5 "WYL2.

Obwody pomiarowe są podłączane kolejno do Linii 1 i 2. Powoduje to chwilowe zaniki napięcia mierzonego przez przetworniki A/C. W celu wyeliminowania włączania alarmu przy każdym przełączeniu linii na wyjściu multipleksera mux1 zastosowałem układy czasowe opóźniające, które wyeliminowały tę niedogodność. Generator GEN_PK steruje pracą przekaźnika poprzez multiplekser mux2, którego zadaniem jest blokowanie impulsowania w przypadku wybrania opcji pracy alarmu tylko na Linię 1 lub Linię 2. Multiplekser mux2 ma dwa wejścia sterujące 0 i 1, na których odpowiednia kombinacja stanów logicznych powoduje odpowiednie przyłączenie wejść 0-3 do wyjścia Out, a co za tym idzie odpowiednią pracę przekaźnika PK1. Wejście sterujące 1 podłączone jest z wejściem WYL2 (LINIA 2), a wejście sterujące 0 podłączone jest z wejściem WYL1 (LINIA1). Do wejścia 0 mux2 podłączony jest generator GEN_PK odpowiedzialny za impulsowanie przekaźnika. Do wejścia 1 i 3 przyłożona jest stała wartość logiczne zero, a do wejścia 2 stała wartość logiczna jedynka. Pracę multipleksera mux2 wraz z przekaźnikiem PK1 przedstawia poniższa tabela.

Oczywiście należy wspomnieć, że przekaźnik PK1 w stanie spoczynku przyłącza do obwodów pomiarowych linię 2. Dlaczego zastosowano przekaźnik, element dość duży i pobierający dość dużo prądu? Spieszę z wyjaśnieniem: dlatego, że przekaźnik mechaniczny zapewnia w sposób pewny galwaniczne oddzielenie obydwu linii od siebie. Ma to zasadniczy wpływ na wykonywane pomiary przez układ oraz na pracę centrali automatycznej, zwłaszcza elektronicznej. Wykonując układ do pomiaru tylko jednej linii telefonicznej możemy pominąć przekaźnik PK1.

Alarm włącza się po trzech sekundach od chwili zaniku napięcia w linii lub jego obniżenia się. Zwłokę uzyskałem stosując układy opóźniające OPU1 OPU2 (delf). Po pojawieniu się stanu wysokiego na wyjściu OPU1 lub OPU2 oraz na wejściu następuje zainicjowanie alarmu. Pojawienie się impulsu na wejściu detektora impulsu narastającego "edge ALARM1" lub "edge ALARM2" powoduje powstanie impulsu przełączającego przerzutnik srff1 i 2.

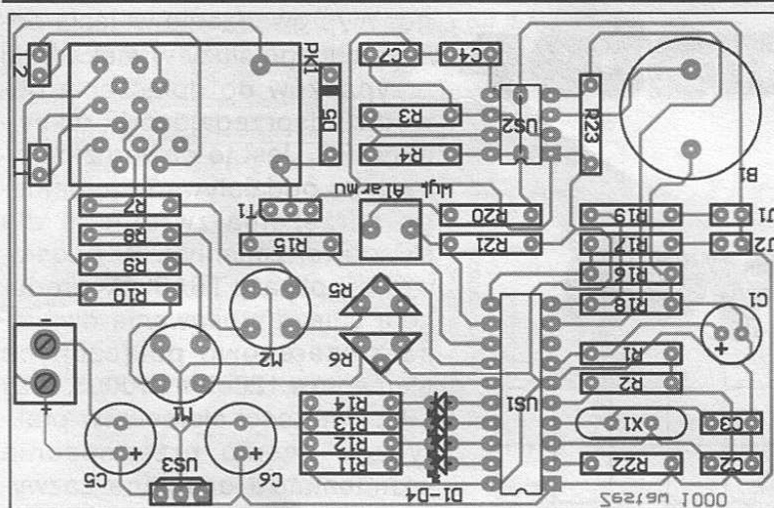
Wyjścia Q przerzutnika srff 1 i srff 2



Rys. 3 Schemat działania procesora

połączone są z wejściami A bramek AND, wejścia B bramek połączone są razem i z generatorem OSC. Drugie wyjście Q przerzutnika srff1 połączone jest z wyjściem PA 0, a przerzutnika srff 2 z wyjściem PA 2 poprzez multipleksery mux2. Zadaniem multiplekserów, których wyjścia podłączone są do wyjść procesora PA0 - PA3 jest włączenie wszystkich sterowanych diod świecących D1 - D 4 w chwili resetowania alarmu. Generator OSC powoduje impulsową pracę diod świecących AL._1 i AL._2 i sygnalizatora SYG w chwili, gdy na wyjściu Q przerzutnika srff 1 i 2 pojawia się stan wysoki.

Wyjścia obydwu bramek AND połączone są z wejściami bramki OR sterującej pracą sygnalizatora SYG. Stworzenie projektu układu przy pomocy REALIZERA wymagało stworzenia algorytmu działania procesora tzw. grafu oraz określenia zależności logicznych pomiędzy zdarzeniami. Do tworzenia algorytmu w projekcie ALARM TELEFONICZNY użyłem takich funkcji jak STATE (stan), CONDITION (warunek), INITIAL STATE (inicjacja stanu czyli początek działania procesora). Z elementem CONDITION powiązany jest ściśle element STATE INPUT. W projektowanym programie każdy CONDITION powinien mieć nazwę np."Linia1" i taką samą nazwę powinien mieć element STATE INPUT. Tak samo jest z funkcją STATE. Ta funkcja związana jest z elementem STATE OUTPUT i obie powinny mieć takie same nazwy. Jak widać na schemacie prezentowanego układu ta zasada została zachowana. Tworzenie algorytmu najlepiej przedstawić na schemacie. Pierwszym elementem w algorytmie jest funkcja INITIAL STATE (CZUWANIE), procesor automatycznie wchodzi w ten stan po włączeniu zasilania i po restarcie procesora. Następnie procesor oczekuje na warunek CONDITION Linia 1 lub Linia2 (na wyjściu STATE INPUT Linia1 lub Linia2 powinien pojawić się stan wysoki). Po pojawieniu się jednego z tych warunków, procesor automatycznie przechodzi w STATE (ALARM1 lub ALARM 2) pojawia się stan wysoki na wyjściu STATE OUTPUT Alarm 1 lub Alarm 2 uruchamiając alarm dla jednej z linii. Teraz widać jest ściśle po-



Rys. 4 Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej (skala 1:1)

wiązanie elementów pomiędzy CONDITION a STATE INPUT oraz pomiędzy STATE i STATE OUTPUT. Po włączeniu się alarmu na jednej z linii procesor oczekuje na następny warunek CONDITION. Jeżeli jest to Alarm1, procesor oczekuje na warunek Reset1 lub Linia 2 (warunek Linia 2 po stanie Alarm 1 umożliwia włączenie alarmu Alarm 2). Jeżeli jest to Alarm 2, to procesor oczekuje na warunek Reset1 lub Linia1 (warunek Linia1 po stanie Alarm 2 umożliwia włączenie alarmu Alarm 1).

Po podaniu stanu wysokiego na STATE INPUT Reset1 lub Reset2 (zależy to od włączonego alarmu) procesor wchodzi w stan STATE (WYŁĄCZENIE ALARMU), na STATE OUTPUT (WYŁĄCZENIE ALARMU) pojawia się stan wysoki, który resetuje przerzutniki srff1 i srff2 oraz uruchamia układ opóźniający delf WEJŚCIE W CZUWANIE. Po czterech sekundach pojawia się na STATE INPUT (CZUWANIE) stan wysoki, co powoduje przejście układu w INITIAL STATE (CZUWANIE) .

Po wykonaniu programu należy poddać analizie poprawności opis, podczas której tworzone są wszystkie pliki potrzebne do zaprogramowania procesora oraz plik raportu rys.5. Pliki te dają możliwość przeprowadzenia symulacji przy pomocy programu ST6-Simulator, który wchodzi standardowo w pakiet Realizera.

Uruchamianie układu

Niewielkie problemy mogą wystąpić przy doborze rezystorów R7 - R10 w obwodach pomiarowych. Przy odłożonym mikrotelefonie pobór prądu z linii nie powinien przekraczać wartości 0,4mA. Przy znamionowym napięciu linii od 48V do około 60V rezystancja obwodu pomiarowego powinna wynosić nie mniej niż 150 k. Uwzględniając napięcie zewu maksymalnie 90V, rezystancja powinna wynosić nie mniej niż 225 k . Natomiast napięcie maksymalne na wejściu przetworników analogowo-cyfrowych (ustalony spadek napięcia na R5 i R6) nie powinno być wyższe niż napięcie zasilania procesora 5V. Dlatego przed włożeniem procesora w podstawkę powinniśmy dokonać regulacji przy pomocy potencjometrów R5 i R6 oraz zabezpieczyć je przed przypadkowym przesunięciem, co może doprowadzić do uszkodzenia procesora. Regulacji dokonujemy w następujący sposób: do zacisków liniowych podłączamy linię telefoniczną. Między masę, a 14 pin podstawki podłączamy miernik. Za pomocą potencjometru R5 ustawiamy napięcie na około 3,5V, następnie zabezpieczamy potencjometr przed przesuwaniem np. kroplą farby. W taki sam sposób postępujemy z drugim obwodem pomiarowym podłączając miernik do 15 pinu i regulując za pomocą R6.

Po ustawieniu odpowiednich wartości potencjometrów oraz po zmontowaniu, układ powinien działać z oczekiwanym skutkiem. W przypadku niedoświadczonych konstruktorów należy zwrócić uwagę przy samodzielnym rysowaniu programu i jego testowaniu oraz przy programowaniu procesora.

Gorąco polecam wykonanie zamieszczonego projektu każdemu, kto musiał opłacać kosztowne rozmowy pajęczarzy.

Krzysztof Górski

Spis elementów

Rezystory:
R1 - 3,3k
R2 - 3,3k
R3 - 100k
R4 - 100k
R5 - CA6H504 (500k)
R6 - CA6H504 (500k)
R7 - 192k
R8 - 192k
R9 - 192k
R10 - 192k
R11 - 820
R12 - 820
R13 - 820
R14 - 820
R15 - 3,3k
R16 - 15k
R17 - 3,3k
R18 - 15k
R19 - 3,3k
R20 - 3,3k
R21 - 15k
R22 - 3,3k
R23 - 15k

Kondensatory:
C1 - 1μF/50V
C2 - 33pF
C3 - 33pF
C4 - 100nF
C8 - 100nF
C5 - 100μF/25V
C6 - 47μF/16V
C7 - 10nF

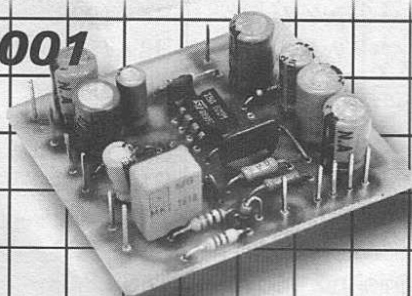
Półprzewodniki:
D1 - LED 3
D2 - LED 3
D3 - LED 3
D4 - LED 3
D5 - BAVP95
T1 - BD135
M1 - RB152
M2 - RB152
M3 - RB152

Układy scalone:
US1 - ST62T10 lub 20
US2 - NE555
US3 - 7805

Inne:
X1 - 4MHz
B1 - buzer
PK1 - MTd12
J1 - PLS
J2 - PLS2
S1 - mikroprzełącznik
Płytka 1000-K

Minisyntezator efektów dźwiękowych

Zestaw 1001



Układ elektroniczny generatora jest konstrukcją stworzoną eksperymentalnie. Pomimo prostoty jest elastyczny w zakresie generowanych drgań, dostarczając kilka kombinacji ciekawych brzmień i dźwięków o bogatej skali częstotliwości i obwiedni. Niektóre efekty akustyczne wiernie przypominają dźwięki z natury ożywionej lub odgłosy urządzeń technicznych. Nietypowy obwód ujemnego sprzężenia zwrotnego z detektorem obwiedni pozwala uzyskiwać efekty akustyczne, o które trudno byłoby podejrzewać tak proste rozwiązanie układowe.

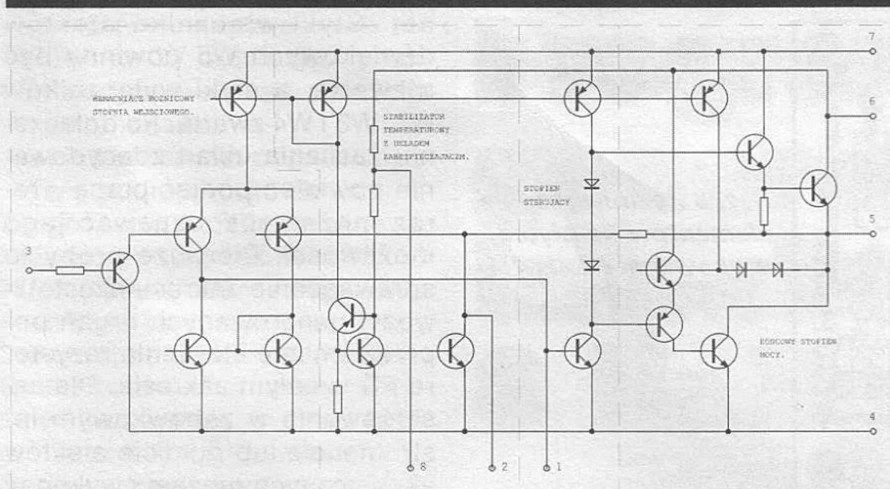
Zapoznanie z jedynym elementem aktywnym układu minisyntezatora

Układ scalony TBA820M jest zasadniczo jednym z najprostszych pod względem aplikacji zewnętrznej monolitycznym wzmacniaczem m.cz. małej mocy. Ośmionóżkowa obudowa DIP zawiera identyczną parametrycznie wersję bardziej znanego czteronóżkowego TBA820. Cechą która zdecydowała o wyborze tego typu wzmacniacza, jest mała wartość spoczynkowego prądu zasilania ICC. Jego wartość wynosi 4mA, dwukrotnie mniej, niż w innych popularnych wzmacniaczach scalonych o mocy do 2W. Jak przeważająca większość monolitycznych wzmacniaczy m.cz. wewnętrzna struktura elektryczna jest formą wzmacniacza różnicowego z galwanicznymi połączeniami między stopniem sterującym i stopniem mocy. Chociaż w zewnętrznej aplikacji nie są wyodrębnione wejścia odwracające i nieodwracające, to jednak w przeważającej części scalonych wzmacniaczy małej mocy są one dostępne. Wejście odwracające jest przeważnie wewnętrznie połączone z wyjściem, tworząc pętlę ujemnego sprężenia zwrotnego. Wyprowadzenie wejścia odwracającego służy w większości przypadków do dołączenia obwodu odsprzęgająco-korekcyjnego RC. Jest to obwód zmniejszający oddziaływanie ujemnego sprzężenia zwrotnego dla składowej zmiennej. W podstawowej aplikacji TBA820M producent zaleca stosowanie dwójnika z szeregowo połączonych elementów 120ohm i 100μF. Przy takiej wartości elementów praktyczne pasmo przenoszenia wzmacniacza oceniane zazwyczaj z tolerancją 3dB zaczyna się od około 20Hz. Dobieranie wartości elementów RC wpływa na kształt dolnej części pasma przenoszenia wzmacniacza. Górny zakres pasma przenoszenia kształtują wartości elementu C3, włączonego pomiędzy wyprowadzenie (1) i (5). Obwód ten realizuje górnozaporowe, ujemne sprzężenie zwrotne.

Wejście nieodwracające jest swobodną bazą tranzystora w stopniu wejściowym i posiada dużą impedancję wewnętrzną. Do tego wyprowadzenia (3) dołączony jest jeden tylko zewnętrzny rezystor polaryzujący. Jego wartość decyduje o maksymalnej rezystancji wyjściowej wzmacniacza. Wejście nieodwracające również w większości wzmacniaczy o podobnym zastosowaniu, jak TBA820M pełni rolę głównego wejścia sygnałowego.

Pokusa wzbudzania wzmacniacza, czyli generator na skróty

Jak wykonać wzmacniacz - to już wiadomo, ale jak przekształcić go w generator? Poznane wyżej fakty, które potwierdzą schemat ideowy wewnętrznej struktury układu scalonego oraz podstawy teorytyczne z dziedziny konstrukcji wzmacniaczy i generatorów dawały pewność, że podstawowy układ wzmacniacza mocy z zastosowaniem TBA820M za pomocą prostego sprzężenia zwrotnego o charakterze dodatnim można przekształcić w generator w.cz. W takim zastoso-



Rys. 1 Wewnętrzna struktura TAB820M

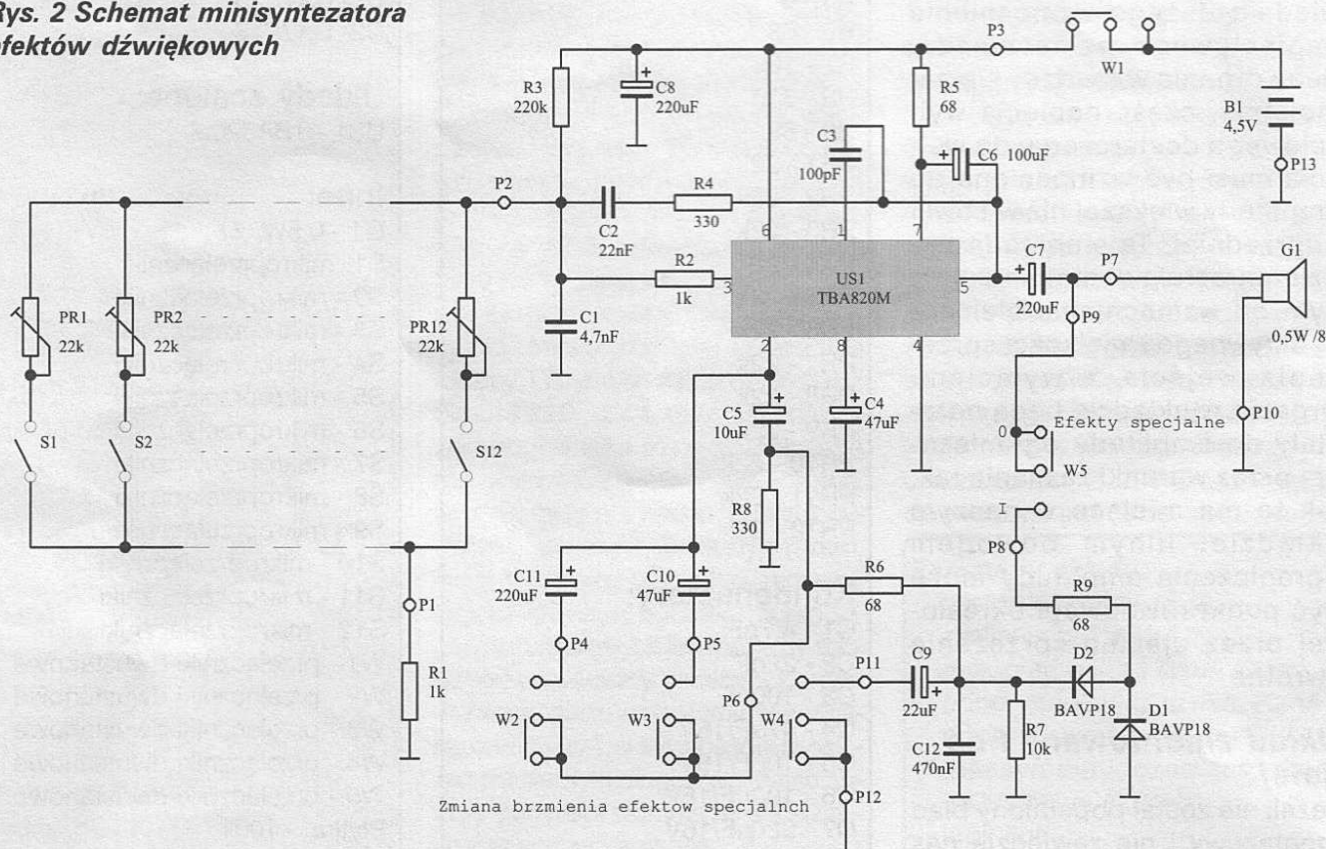
waniu zmieniono wartości niektórych elementów schematu podstawowego, a niektóre obwodu dodano. W efekcie takich zmian TBA820M pełni obecnie podwójną rolę: generatora RC oraz sprzężonego z nim wzmacniacza mocy. Nasz układ klasycznie jest generatorem z zastosowaniem sprzężenia zwrotnego. Okoliczności umożliwiające powstanie i utrzymanie drgań w takim układzie elektronicznym (zawierającym element aktywny: tranzystor, lampę elektronową lub wzmacniacz scalony) wymagają spełnienia następujących warunków:

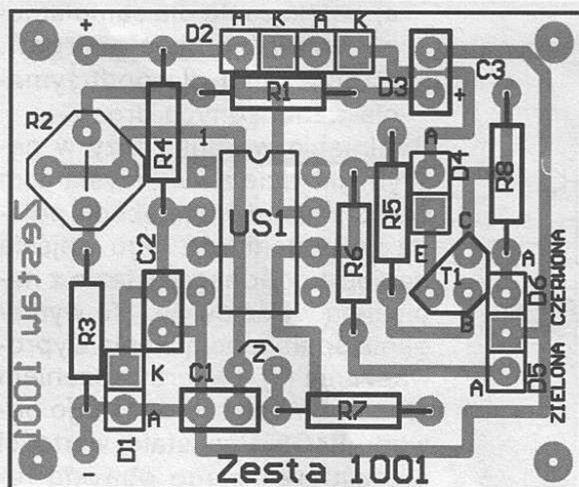
1. Warunku fazy - sygnał podany z wyjścia wzmacniacza do wejścia musi mieć taką fazę, aby po ponownym przejściu przez wzmacniacz był w fazie zgodnej z sygnałem już istniejącym, co jest warunkiem koniecznym dla sumowania ich amplitud;
2. Warunku amplitudy - sygnał podany z wyjścia na wejście wzmacniacza musi być tak duży, aby po ponownym przejściu przez wzmacniacz uległ:

a) zwiększeniu dla samoistnego wzbudzenia się drgań,
b)utrzymaniu dla podtrzymania wzbudzonych drgań.

Spełnienie warunku fazy w naszym układzie z wykorzystaniem wejścia nieodwracającego polega na podaniu do tego wejścia napięcia zgodnego w fazie z napięciem wyjściowym. Te wymagania spełnia połączenie wyprowadzenia (5) z wyprowadzeniem (3) za pomocą szeregowego obwodu R4C2. Przy stałej wartości elementów takiego obwodu reaktancja pojemnościowa powoduje przesunięcie fazy pomiędzy napięciem, a prądem sygnału płynącego w tym obwodzie. Zmiana częstotliwości tego sygnału powoduje liniową zmianę różnicy tych faz. Wynika z tego, że jeżeli w sprzężeniu bierze udział jeden obwód RC, to warunek drgań zaistnieje tylko dla jednej częstotliwości. To bardzo ważna właściwość umożliwiająca generowanie konkretnej częstotliwości drgań dla konkretnych wartości parametrów elementów RC zarówno w zewnętrznych pętlach sprzężenia zwrotnego, jak też w samym

Rys. 2 Schemat minisyntezatora efektów dźwiękowych





Rys. 3 Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej (skala 1:1)

układzie wzmacniającym. Równoczesne oddziaływanie kilkoma obwodami reaktancyjnymi na zamkniętą pętlę generacji drgań może spowodować spełnienie warunków fazy dla wielu częstotliwości, prowadząc do niestabilności generatora. To zjawisko zostało świadomie wykorzystane w trybie uzyskiwania efektów dźwiękowych. Narzędziem był obwód dołączony do wyprowadzenia (2), w którym zamieniana jest wartość pojemności C5 przez dołączenie C10 oraz C11.Spełnienie warunku amplitudowego generacji przy sprzężeniu napięciowym wymaga odpowiednio dużego wzmocnienia napięciowego wzmacniacza. Żeby drgania wzbudziły się samoistnie, część napięcia wyjściowego dostarczona do wejścia musi być wzmocniona do amplitudy większej niż w chwili poprzedniej. Ta amplituda będzie narastała w tempie zależnym od wzmocnienia elementu aktywnego i wielkości sprzężenia wejścia z wyjściem. Drgania w układzie będą narastały do amplitudy ograniczonej przez warunki zasilania tak, jak to ma miejsce w naszym układzie. Innym powodem ograniczenia amplitudy może być punkt równowagi określonej przez ujemne sprzężenie zwrotne.

Układ zmontowany i co dalej?

Jeżeli nie został popełniony błąd montażowy i nie zawiedzie nas żaden z elementów, możemy dołączyć głośnik i chociaż jeden zewnętrzny obwód zawierający początkowo tylko rezystor regulacyjny PR. Ten rezystor powinien być ustawiony na pozycję środkową, czyli 50% rezystancji całkowitej. Potencjometr regulacji głośności należy ustawić w położenie rezystancji minimalnej. Styki włącznika efektów dźwiękowych W5 powinny być rozwarte, a styki wyłączników W2, W3 i W4 zwarte. Po dołączeniu zasilania układ zdecydowanie powinien podjąć pracę . Teraz można rozpoznawać jego możliwości. Pierwsze próby to sprawadzenie zakresu częstotliwości generowanych drgań poprzez zmianę stawienia rezystora PR w całym zakresie. Dla zastosowania w zabawkowym instrumencie lub pulpicie efektów akustycznych możemy wykonać 11-sto lub 12-sto przyciskową klawiaturę tonów podstawowych (1 i 1/2 oktawy), a wykorzystywać będziemy zaledwie 1/3 zakresu PR. Możemy kierować się zamiarem wydobycia szerokiej gamy efektów i przyporządkować klawiszom dowolne ciekawe brzmieniowo położenia w zakresie roboczym PR.

Spis elementów

Rezystory:
R1 - 1k,
R2 - 1k
R3 - 220k
R4 - 330
R5 - 68
R6 - 68
R7 - 10k
R8 - 330
R9 - 68
PR1 - 22k
PR2 - 22k
PR3 - 22k
PR4 - 22k
PR5 - 22k
PR6 - 22k
PR7 - 22k
PR8 - 22k
PR9 - 22k
PR10 - 22k
PR11 - 22k
PR12 - 22k

Kondensatory:
C1 - 4,7nF
C2 - 22nF
C3 - 100pF
C4 - 47μF/16V
C5 - 10μF/16V
C6 - 100μF/16V
C7 - 220μF/16V
C8 - 220μF/16V
C9 - 22μF/16V
C10 - 47μF/16V
C11 - 220μF/16V
C12 - 470nF

Półprzewodniki:
D1- BAVP18
D2- BAVP18

Układy scalone:
US1 - TBA820M

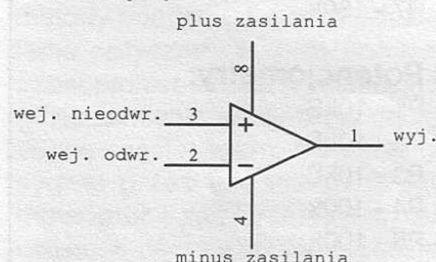
Inne:
G1 - 0,5W/8Ω
S1- mikroprzełączniki
S2 - mikroprzełączniki
S3 - mikroprzełączniki
S4 - mikroprzełączniki
S5 - mikroprzełączniki
S6 - mikroprzełączniki
S7 - mikroprzełączniki
S8 - mikroprzełączniki
S9 - mikroprzełączniki
S10 - mikroprzełączniki
S11 - mikroprzełączniki
S12 - mikroprzełączniki
W1 - przełączniki dwustanowe
W2 - przełączniki dwustanowe
W3 - przełączniki dwustanowe
W4 - przełączniki dwustanowe
W5 - przełączniki dwustanowe
Płytka - 1001

Trzykanałowy mikser audio

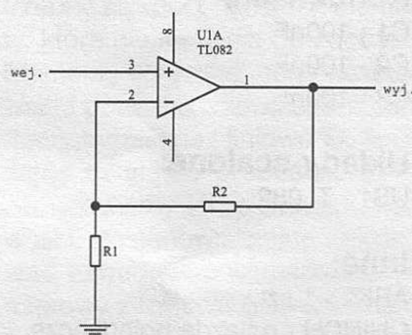
Zestaw 1008

Opracowany trzykanałowy mikser jest prostym układem idealnie nadającym się do zastosowania w domowych warunkach. Przy jego pomocy można miksować trzy różne źródła dźwięku.

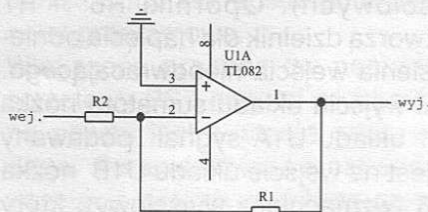
Mikser akustyczny służy do zmiksowania - połączenia kilku różnych sygnałów w jeden. Zastosowanie miksera jest bardzo szerokie. Za jego pomocą można miksować bardzo ciekawe utwory różnych wykonawców, dokładać muzykę do filmów na kasetach video itp. Mikser można podłączyć do różnych urządzeń, takich jak magnetofony, odtwarzacze itp.



Rys. 1 Schemat wzmacniacza



Rys. 2 Schemat wzmacniacza nieodwracającego



Rys. 3 Schemat wzmacniacza odwracającego

Budowa

Przedstawiony mikser zbudowany jest jedynie i tylko z elementów niezbędnych do jego prawidłowej pracy, dzięki czemu można wykonać go w warunkach amatorskich, bez nakładu dużych funduszy, co stanowi największy problem wśród młodych elektroników. Elementy zastosowane w układzie są łatwodostępne w sklepach z częściami elektronicznymi i nie ma problemów z ich uzyskaniem.

W skład miksera wchodzą:

- cztery potencjometry regulacyjne
- jeden potencjometr nastawny
- układ scalony TL082 oraz kilka elementów biernych.

Zasada działania wzmacniacza operacyjnego

Zacznijmy od tego, że ponieważ nie wszyscy początkujący elektronicy wiedzą, co to jest wzmacniacz operacyjny, więc przed przystąpieniem do opisu działania miksera w prosty sposób opiszę podstawowe aplikacje działania wzmacniacza operacyjnego. Wzmacniacz operacyjny składa się z dwóch wejść, jednego wejścia odwracającego oznaczonego symbolem minus, gdzie sygnał na wyjściu układu jest przesunięty w fazie o 180 stopni oraz z drugiego wejścia nieodwracającego, oznaczonego symbolem plus. Schemat wzmacniacza przedstawiony jest na rys.1. Dzięki tym dwóm wejściom: odwracającemu i nieodwracającemu uzyskujemy napięcie różnicowe (mierzone między wejściem odwracającym i nieodwracającym). Zmiana tego napięcia ma wpływ na napięcie wyjściowe, np. zwiększając napięcie na wejściu dodatnim, zwiększamy również napięcie wyjściowe, natomiast zwiększając napięcie na wejściu ujemnym, zmniejszamy napięcie na wyjściu układu. Wzmocnienie wzmacniacza operacyjnego zależy przede wszystkim od sprzężenia zwrotnego, a w szczególności od stosunku oporników, jakie są przy nim zastosowane. I tak dla wzmacniacza nie odwracającego rys.2 wzór na obliczenie wzmocnienia jest następujący:

GAIN=1+(R1/R2).

Natomiast dla wzmacniacza odwracającego rys.3 wzór na obliczenie wzmocnienia jest następujący:

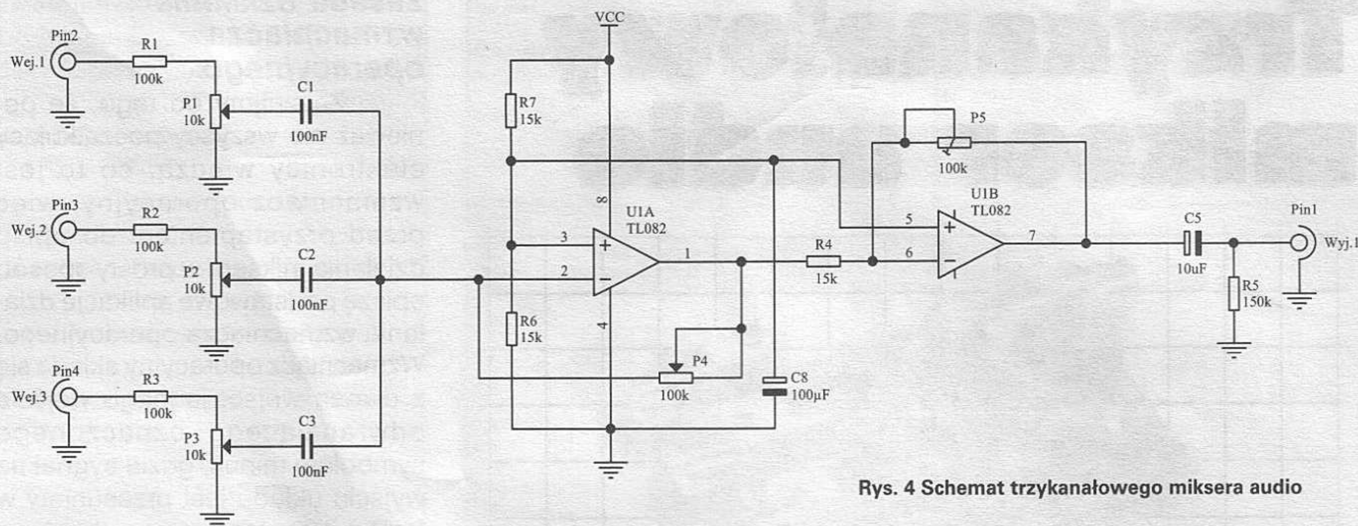
GAIN=R1/R2.

Słowo GAIN z języka angielskiego oznacza korzyść, zysk i jest ogólnie stosowane. W naszym przypadku oznaczać ono będzie wzmocnienie.

Opis miksera

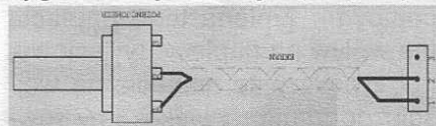
Przedstawiony mikser można podzielić na trzy bloki funkcyjne:

- układ wejściowy
- sumator układu U1A
- wzmacniacz wyjściowy układu U1B.



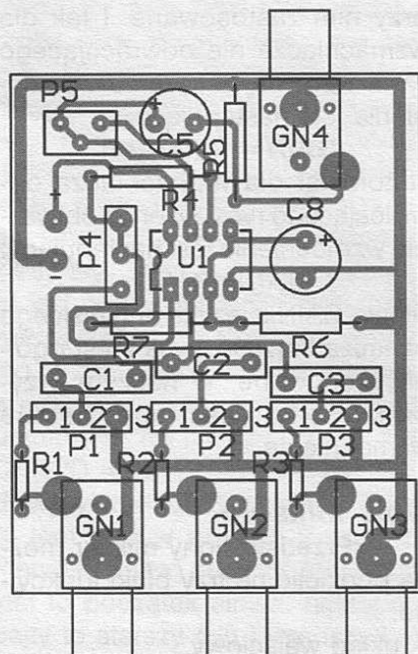
Rys. 4 Schemat trzykanałowego miksera audio

Mikser zasilany jest napięciem stałym 9V. W skład układu wejściowego wchodzą opornik R1-R3, które wyznaczają oporność wejściową miksera włącznie z potencjometrami P1-P3 pozwalającymi na dostosowanie odpowiedniego poziomu sygnału wejściowego (dzięki tym



Rys. 5 Sposób lutowania potencjometru do przewodu

potencjometrom możemy regulować wzmocnienie osobno dla każdego z kanałów lub wycinać sygnały, których nie chcemy wykorzystywać do dalszej obróbki piosenek itp.) oraz kondensatory C1-C3 odcinające napięcia stałe z układów wyjściowych bezpośrednio podłączonych na wejście miksera. Dalej sygnał podawany jest na wejście sumatora nóżka 2 układu U1A, gdzie sygnał jest zsumowany, a jego wzmocnienie możemy regulować potencjometrem P4 (potencjometrem tym regulujemy również wspólne wzmocnienie dla wszystkich trzech sygnałów wejściowych). Oporniki R6 i R7 tworzą dzielnik dla napięcia odniesienia wejścia nieodwracającego. Z wyjścia układu sumatora nóżka 1 układu U1A sygnał podawany jest na wejście układu U1B nóżka 6 (wzmacniacz wyjściowy), który pracuje w układzie wzmacniacza odwracającego, więc jego wzmocnienie możemy obliczyć z wzoru: GAIN=P5/R4. Wzmacniacz ten dopasowuje sygnał wyjściowy dla urządzeń współpracujących z mikserem (wzmacniaczy, magnetofonów lub innych urządzeń wykorzystywanych przez użytkownika).



Rys. 6 Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej (skala 1:1)

Montaż i uruchomienie

Montaż miksera należy rozpocząć od najmniejszych elementów z uwzględnieniem polaryzacji kondensatorów oraz ze zwróceniem szczególnej uwagi na montaż potencjometrów, ponieważ nie będą one przylutowane bezpośrednio do płytki, tylko połączone przewodami. Najlepszym przewodem do tego celu jest przewód ekranowy. Powinien on posiadać dwie żyły gorące, to znaczy takie, którymi będą przesyłane sygnały przez ekran, do którego podłączymy masę. Przewód należy podłączyć w/g rys.6. Układ po zmontowaniu powinien działać bez wcześniejszego uruchomienia, poza tym, że należy wyregulować poziom sygnału wyjściowego w taki sposób, aby nie był większy niż sygnał wejściowy.

Spis elementów

Rezystory:
R1 - 100k
R2 - 100k
R3 - 100k
R4 - 15k
R5 - 15k
R6 - 15k
R7 - 150k

Potencjometry:
P1 - 10kB
P2 - 10kB
P3 - 10kB
P4 - 100k
P5 - 100k

Kondensatory:
C1 - 100nF
C2 - 100nF
C3 - 100nF

Układy scalone:
US1 - TL082

Inne:
ARK2 - 1 szt.
CHINCH - gniazda pojedyncze
CHINCH - gniazda pojedyncze
CHINCH - gniazda pojedyncze
CHINCH - gniazda pojedyncze
Płytka - 1008.

Tester wzmacniaczy operacyjnych i timer'ów 555

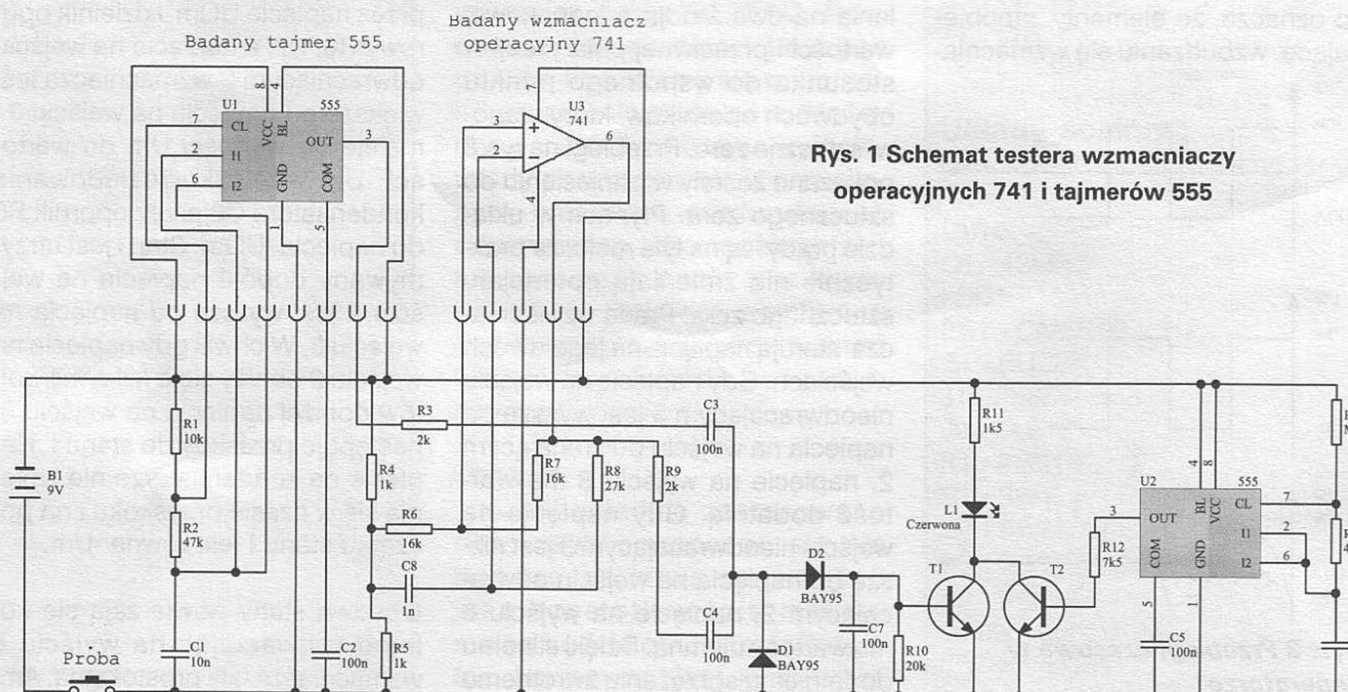
Zestaw 1008

Proponujemy wykonanie prostego testera jednych z bardziej popularnych układów scalonych 741 i 555.

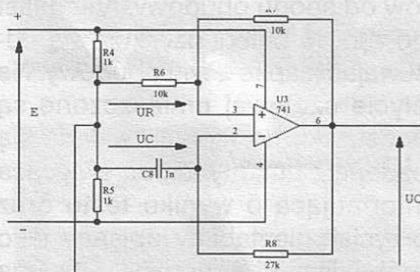
Na rys.1 pokazany został schemat ideowy testera wzmacniaczy operacyjnych 741 i timerów 555. Tester stwierdza uszkodzenia katastroficzne badanego elementu, nie mierzy natomiast jego parametrów, co w praktyce w zupełności wystarcza - zmiany parametrów należą do rzadkości. Tester umieszczony jest w plastikowej obudowie o wymiarach 27x65x110 i mieści wewnątrz płytkę drukowaną i baterię 9V. Dostęp do wnętrza jest możliwy po odkręceniu czterech wkrętów od spodu obudowy, natomiast dostęp do baterii uzyskuje się odsuwając klapkę z tyłu obudowy. Na płycie czołowej umieszczone są podstawki, do których wkłada się badane elementy, dioda świecąca informująca o wyniku testu oraz przycisk niestabilny opisany jako próba, inicjujący pomiar. Obsługa testera polega na umieszczeniu badanego elementu w odpowiedniej podstawce, naciśnięciu przycisku próba i przytrzymaniu go wciśniętym przez kilka sekund. Jeżeli element jest sprawny, dioda na płycie czołowej świeci światłem ciągłym, jeżeli uszkodzony - dioda świeci światłem migoczącym. Jeżeli dioda nie świeci, oznacza to rozładowanie baterii i wymaga jej wymiany.

Zasada działania

Zasada działania testera polega na stwierdzeniu zdolności badanego elementu, zarówno wzmacniacza jak i timera, do pracy w układzie generatora samowzbudnego drgań prostokątnych o częstotliwości akustycznej. Badany element po umieszczeniu w podstawce i podaniu napięcia zasilającego powinien zacząć generować, o ile jest sprawny, falę prostokątną o częstotliwości akustycznej i wartości międzyszczytowej około 5V. Fala zostaje doprowadzona przez kondensator C3 lub C4 do prostownika równoległego na diodach D1 i D2,



Rys. 1 Schemat testera wzmacniaczy operacyjnych 741 i tajmerów 555



Rys. 2 Wzmacniacz operacyjny w układzie generatora

który przekształca falę prostokątną w napięcie stałe na bazie tranzystora T4. Tranzystor zostaje zwarty i dioda elektroluminescencyjna L1 zaczyna świecić światłem ciągłym. Jeżeli badany element jest uszkodzony, na jego wyjściu wystąpi napięcie stałe 0V lub 9V, zależnie od typu uszkodzenia. Kondensatory C3 i C4 odcinają napięcie stałe od prostownika i tranzystor T1 pozostaje rozwarty. Świeceniem diody L1 steruje w tych warunkach tranzystor T2. Baza tranzystora T2 jest przez opornik R12 podłączona do wyjścia 3 układu scalonego U2, na którym jest zrealizowany generator fali prostokątnej o częstotliwości około1Hz. Tranzystor T2 jest kolejno zwierany i rozwierany przez czas około 0,5s powodując migotanie diody L1.

Wzmacniacz operacyjny 741

Wzmacniacz operacyjny 741 jest monolitycznym wzmacniaczem wewnętrznie skompensowanym, co oznacza, że elementy zapobiegające wzbudzaniu się wzmacniacza umieszczone są wewnątrz, w strukturze wzmacniacza. Upraszcza to schemat aplikacyjny wzmacniacza, lecz równocześnie ogranicza pasmo częstotliwości pracy. Wzmocnienie wzmacniacza wynoszące 200V/mV przy częstotliwości 10Hz maleje do 0,1V/mV przy częstotliwości 10kHz, co w zasadzie można przyjąć za górną częstotliwość pasma pracy wzmacniacza. Wzmacniacz operacyjny 741 ma szerokie zastosowanie. Pracuje w układach wzmacniających, kształtujących, generacyjnych itp. W testerze do stwierdzenia stanu wzmacniacza wybrany został układ generatora fali prostokątnej, dzięki czemu zarówno wzmacniacz, jak i timer mogą być testowane w ten sam sposób. Schemat fali prostokątnej na wzmacniaczu pokazany jest na rys.2, a wybrane przebiegi na rys.3. Wzmacniacz zasilany jest z pojedynczej baterii i żeby dostosować ją do wymaganego przez wzmacniacz zasilania z dwóch źródeł o przeciwnej polaryzacji, wprowadzono sztuczne zero na dzielniku oporowym R4, R5. Oporniki mają jednakowe wartości, więc spadek napięcia na każdym z nich wynosi 0.5E, natomiast w stosunku do wspólnego punktu obydwóch oporników dodatni biegun baterii jest na potencjale +0.5E, a ujemny biegun baterii jest na potencjale - 0.5E, następuje więc podział pojedynczego źródła zasilania na dwa źródła o jednakowej wartości i przeciwnej polaryzacji w stosunku do wspólnego punktu obydwóch oporników, który stanowi sztuczne zero. Przebiegi na rys.3 pokazane zostały w odniesieniu do sztucznego zera. Płynące w układzie prądy są na tyle małe, że praktycznie nie zmieniają potencjału sztucznego zera. Pracą wzmacniacza sterują napięcia na jego dwóch wejściach. Gdy napięcie na wejściu nieodwracającym 3 jest wyższe od napięcia na wejściu odwracającym 2, napięcie na wyjściu 6 ma wartość dodatnią. Gdy napięcie na wejściu nieodwracającym 3 jest niższe od napięcia na wejściu odwracającym 2, napięcie na wyjściu 6 ma wartość ujemną. Dzięki silnemu dodatniemu sprzężeniu zwrotnemu na opornikach R6, R7 napięcie na wyjściu może przybierać tylko dwie wartości: +UOm i -UOm bez wartości pośrednich, a zmiana między nimi wymuszona zmianą stanu wejść odbywa się praktycznie natychmiastowo i zwana jest przeskokiem. W pracy układu można wyróżnić dwa charakterystyczne stany:

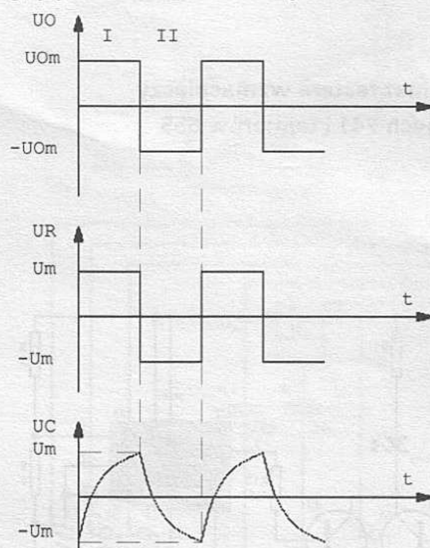
-stan I

napięcie UO na wyjściu 6 wzmacniacza jest dodatnie o wartości UOm, napięcie na wejściu nieodwracającym 3 wzmacniacza jest dodatnie o wartości Um określonym przez napięcie UOm i dzielnik oporowy R6, R7, a napięcie na wejściu odwracającym 2 wzmacniacza jest mniejsze od napięcia na wejściu 3 i narasta od wartości -Um do wartości Um w wyniku ładowania kondensatora C8 przez opornik R8 z napięcia UOm. Stan I jest utrzymywany dopóki napięcie na wejściu 2 jest niższe od napięcia na wejściu 3. W chwili gdy napięcie na wejściu 2 stanie się większe o kilka mV od napięcia na wejściu 3, następuje przeskok do stanu II. Napięcie na kondensatorze nie zmienia się w czasie przeskoku i na początku stanu II jest równe Um.

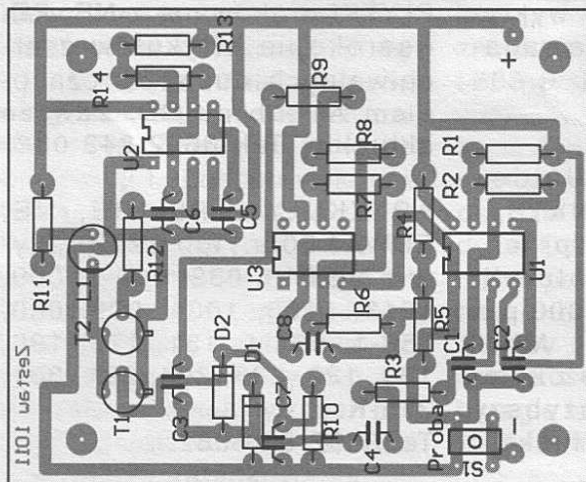
-stan II

napięcie UO na wyjściu 6 wzmacniacza jest ujemne o wartości -UOm, napięcie na wejściu nieodwracającym 3 wzmacniacza jest ujemne o wartości -Um określonym przez napięcie UOm i dzielnik oporowy R6, R7, a napięcie na wejściu odwracającym 2 wzmacniacza jest większe od napięcia na wejściu 3 i maleje od wartości Um do wartości -Um w wyniku rozładowania kondensatora C8 przez opornik R8 do napięcia -UOm. Stan I jest utrzymywany dopóki napięcie na wejściu 2 jest wyższe od napięcia na wejściu 3. W chwili gdy napięcie na wejściu 2 obniży się o kilka miliwoltów poniżej napięcia na wejściu 3, następuje przeskok do stanu I. Napięcie na kondensatorze nie zmienia się w czasie przeskoku i na początku stanu I jest równe -Um.

Obydwa stany powtarzają się kolejno wytwarzając na wyjściu 6 wzmacniacza falę prostokątną. Am-



Rys. 3 Przebiegi czasowe w generatorze



Rys. 4 Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej (skala 1:1)

plituda fali UOm jest mniejsza o około 2V od napięcia zasilającego i w omawianym układzie wynosi około 3V. Częstotliwość fali zależy od stałej czasowej czyli iloczynu R8*C8 oraz od wartości dzielnika R6, R7. Przyjmując stosunek podziału 1:2 czyli R6=R7 można częstotliwość określić ze wzoru: f=0.5:R8*C8.

Wytyczne montażu

Wszystkie elementy potrzebne do wykonania testera można bez trudu nabyć w sklepach z elementami elektronicznymi, w tym również obudowę z pojemnika na baterię 9V oraz przyłącze do baterii. Płytkę drukowaną wykonać z laminatu o wymiarach 60x73mm w oparciu o rys.4, na którym została podana w skali 1:1. Wartości oporników i kondensatorów nie są krytyczne i dopuszczalny jest rozrzut 20%. Wszystkie oporniki są mocy 0.25W lub 0,125W, kondensatory ceramiczne na napięcie 63V lub większe. Podane na schemacie typy tranzystorów i diod mogą być zmienione na podobne. Gniazda do umieszczenia badanych elementów powinny nieco wystawać nad płytkę czołową testera (do 4mm), a tym samym górna krawędź gniazda powinna być odległa od powierzchni płytki drukowanej o około 14mm. Żeby to osiągnąć można wykorzystać podstawki do układów scalonych DIP8 o długich wyprowadzeniach około 1cm i przedłużyć je dodatkowo umieszczając w nich standardowe podstawki DIP8 i skleić je którymś z popularnych klejów np. Cjanopanem. Można również wydłużyć nóżki standardowych podstawek DIP8 lutując do nich odcinki drutu miedzianego o średnicy f0.5, 0.8mm i o długości 15mm (można wykorzystać końcówki oporników). Przy wlutowaniu do płytki drukowanej tak spreparowanej podstawki należy aktualnie lutowaną końcówkę przetrzymywać od strony podstawki szczypcami dla odprowadzenia ciepła i zapobieżenia odlutowaniu się drutu od podstawki. Płytkę drukowaną mocować w obudowie tak, żeby jej powierzchnia była odległa od płyty czołowej obudowy o 10mm. Należy skrócić przez obcięcie wsporniki wewnątrz górnej części obudowy do około 13mm naklejając na nie plastikowe pierścienie o grubości około 2mm i o średnicy wewnętrznej 3mm. Jeżeli płytka drukowana jest wykonywana samodzielnie, wskazane jest oczyszczenie jej papierem ściernym drobnoziarnistym, a następnie pokrycie lakierem lutowniczym np. ELNU 10 lub rozpuszczoną w czystym spirytusie kalafonią. Końcówki elementów, z wyjątkiem układu scalonego, dobrze jest pobielić przed wlutowaniem, czyli pokryć cienką warstewką cyny. Zapewni to wykonanie solidnych połączeń i ułatwi lutowanie. W oparciu o rys.4 nanieść na płytę czołową położenie otworów i wykonać otwory w płycie czołowej obudowy. Otwór pod diodę świecącą oraz przycisk wykonać wiertłem o odpowiedniej średnicy zależnie od zastosowanego typu elementu (w modelu były to wiertła f5mm i f4,5mm), przy czym średnica otworu pod diodę powinna być równa średnicy diody, a średnica otworu pod przycisk powinna być większa o 1mm od średnicy przycisku. Otwory pod gniazda wycinać skalpelem lub dobrze zaostrzonym końcem cienkiego noża używając metalowej linijki. Wygodnie jest nawiercić w czterech rogach otwory cienkim wiertłem np. f0,8.

Uruchomienie

W zasadzie uruchomienie testera nie wymaga żadnych wskazówek . Jeżeli układ nie działa zgodnie z opisem, winien jest błąd w montażu (np. odwrotnie wlutowana dioda), uszkodzenie elementu lub błędny opis (np. opornik o rzeczywistej oporności 1k jest opisany jako 20k). W tym wypadku konieczne jest sprawdzenie montażu i wartości poszczególnych elementów.

Spis elementów

Rezystory:
R1 - 10k
R2 - 47k
R3 - 2k
R4 - 1k
R5 - 1k
R6 - 16k
R7 - 16k
R8 - 27k
R9 - 2k
R10 - 20k
R11 -1,5k
R12 -7,5k
R13 -1M
R14 -4,7M

Kondensatory:
C1 -10nF
C2 -100nF
C3 -100nF
C4 -100nF
C5 -100nF
C6 -100nF
C7 -100nF
C8 - 1nF

Półprzewodniki:
T1 - BC237 lub podobny
T2 - BC237 lub podobny
D1 -BAY95
D2 - BAY95
L1 - LED R

Układy scalone:
U2 - NE555

Inne:
S1 - mikroprzełącznik
Płytka - 1011

Giełda

KUPIĘ

PRZYRZĄD do badania lamp elektronowych. Tel. 062 782 3333, 0 697488 085.

SCHEMATY wzmacniaczy i efektów gitarowych. Tel. 062 782 3333, 0 697 488 085.

GAZETĘ Nowy Elektronik 4/04 lub ksero wszystkich artykułów.
pawbazak@wp.pl lub tel. 0663 828 445. Zapraszamy Hobby Elektronik www.paw.go.pl

PILNIE poszukuję układu L-7006 do miernika V640. Grzegorz Kabat ul. Stary Rynek 2 77-400 Złotów. Tel. 0608 324 096.

CB RADIO w cenie około 70zł. Tel. 0 605 380 492

OFERTA skanerów radiowych http://republika.pl/radioskaner/

KATALOG elementów elektronicznych na CD z aplikacjami ponad 500 tysięcy elementów 2xCD. Cena 50 zł. Tel.0 600 125 178

TV PANASONIC TX- 36 PL 35 nowy, zapakowany. Cena 3999zł. Tel. 0 600 125 178

TUNER SAT Ferguson DSR 5001 - 3000 programów. Cena 399zł. Tel. 0 600 125 178

RADIOTELEFONY Alan 777 - zasięg 5-10 km 2 szt, ładowarka, nowe. Cena 399zł Tel. 0 605 380 492

TŁUMACZ i słownik j. angielskiego lub niemieckiego. Cena 50zł. Tel. 0 605 380 492

ANTYRADAR Uniden, wykrywa wszystkie rodzaje radarów. Cena 299zł. Tel. 0 605 380 492

SKANER radiowy Uniden UBC-3300 XLT TRUNKTRAKER 3, potrafi współpracować z systemami motoroli, edacs, LTR, ręczny, 1000 pamięci, pasmo 25 Mhz-1,3GHz, współpracuje z komputerem, nowy, najszybszy 300 k/s, dużo innych funkcji. Nowy, zapakowany.
Cena 1499 zł. Tel. 0 605 380 492

SKANER Albrecht AH 65,80 pamięci, pasmo 66 - 512Mhz, nowy. Zapakowany.
Cena 385 zł. Tel. 0 605 380 492.

CB RADIO Alan 40 kanałów, 4 waty. Cena 249zł. Tel. 0 605 380 492

LORNETKA 20 x 50 - 1000m/119m, rubinowe powłoki anty- refleksyjne z kompasem i futerałem, korekta wady wzroku prawy okular, nowa 69 zł. Tel.0 605 380 492.

ATRAPA kamery do ochrony, bardzo sugestywny realistyczny wygląd, posiada czujnik ruchu zachowuje się jak prawdziwa na 2 paluszki . Cena 69zł.

WYKRYWACZ metali aluminiowy, lekki, sonda wykonana z tworzywa sztucznego, może pracować na płyciznach, sygnalizacja na słuchawki. Cena 289zł. Tel. 0 605 380 492

WOJSKOWA mapa Polski 2 GB - 70zŁ. Tel. 0 605 380 492

DYSKOGRAFIE dowolne - 70zł. Tel. 0 605 380 492

SPRZEDAM

PŁYTKI drukowane z NE, PE. Kserokopie artykułów z archiwalnych numerów czasopism A4 lub na CD. Zawsze aktualne. Tel. 0692 843 082.

ARTYKUŁY z PE, RE, NE, EDWA4 50gr., lub na CD. Płyty z NE 019, 032, 019-1, 009, 1013, 1005, 1004, 088, 080, 058-1, 054-1, 131, 173, 196, 199, 129, 203, 204, 221, 381, 375-K.
Tel.0692 843 082.

WYKRYWACZ metali PJ rozróżnia metale o zasięgu do 3m w ziemi. Tel. 0608 167 023. nie odpowiadam na sms'y.

RDZEŃ ferrytowy do spawarek i przetwornik dużej mocy typ UI9330A. Tel. 501 246 566

OSCYLOSKOP Radiotechnika typ KR-7203 2 kanały 25Mhz. Automatyczny miernik zniekształceń nieliniowych typ PMZ-9 firmy Zopan. Sterownik świateł LUXOMAT-SW-02 4x600W. Adam. Tel. 046 856 11 09.

STARSZE książki - elektronika, informatyka, fizyka, chemia, prasę - Radioamator, Młody Technik, Elektronik Nowy, ŚR, EP, EdW, HT i inne. Wyślę spis. Tel. 059 810 39 28

TABELE częstotliwości od 0 do 400 GHz, w tym modyfikacje skanerów, transceiverów, urządzenia do radiolokacji. Cena 50zł. Tel. 0 600 125 178.

PANELE do wszystkich typów radio odtwarzaczy. Tel. 0 605 380 492

ODBIORNIK światowy Worldreciver, 8 pasm krótkofalowych, UKW, LW, SW.
Cena 99 zł. Nowy, zapakowany. Tel. 0 605 380 492 .

ODBIORNIK światowy Worldreciver z syntezą częstotliwości, timer, zegarek ,8 pasm krótkofalowych, UKW, LW, SW. Cena 149zł. Nowy zapakowany. Tel.0 605 380 492

ODBIORNIK wielozakresowy Albrecht pasmo 50 - 180 MHz, AM, FM, WFM plus pasmo CB. Nowy, zapakowany. Cena 229 zł. Tel. 0 605 380 492 .

SUPERSKANER radiowy UNIDEN UBC-9000 XLT, najszybszy 300 k/s, 500 pamięci, pasmo 25-1300 MHz, licznik aktywności, automatyczny zapis częstotliwości aktywnych, CTCSS dekoder, automatyczne sortowanie, transfer częstotliwości, nadawanie nazwy,10 kanałów priorytetowych, wyjście liniowe i audio, na dodatkowy głośnik, funkcja data skip. Cena 1249 zł. Tel. 0 605 380 492.

KODY do radio odbiorników. Cena 50 zł. Tel. 0 600 125 178.

PROGRAMY do Polsatu, karty. Cena 50 zł. Tel. 0 600 125 178.

TABELE częstotliwości, modyfikacje transceiverów, skanerów. Cena 50 zł. Tel. 0 600 125 178

ZESTAW hakerski. Cena 50 zł. Tel. 0 600 125178.

GRY i programy, filmy do PC także nowości, programy narzędziowe, edukacyjne, symulatory, użytkowe, filmy i inne. Tel. 0 600 125 178.

BASCOM AVR, 8051, Prote99, Protel XP. Cena 50 zł. Tel. 0 600 125 178

SCHEMATY RTV, monitorów, kamer, audio, transceiverów i skanerów plus soft, CD, GSM, SAT, tryby serwisowe, porady naprawcze, aplikacje, 4 x CD, 5000 schematów, instrukcji.
Cena 70 zł. Tel.0 600 125 178

SKANER radiowy Maycom FR-100, 150 pamięci, AM, NFM,WFM, pasmo 66-470 Mhz, blokada klawiatury, układ oszczędzania baterii, s-meter, wyjście na słuchawkę, można słuchać min.lotnictwa i radiofonii. Nowy oryginalnie zapakowany. Cena 375 zł. Tel. 0 605 380 492

SKANER radiowy Uniden UBC-780 XLT TRUNKTRAKER 3, potrafi współpracować z

Odcinek dla wpłacającego
zł .... gr ....
słownie złotych
słownie groszy
wpłacający
dokładny adres
Na r-k **Press - Polska** ul. Junaków 2, 82-300 Elbląg
Nazwa banku PKO B.P. o/ Elbląg
Nr r-ku 81 1020 1752 0000 0402 0072 7263
Datownik
zł Pobrano opłatę
podpis przyjmującego

Odcinek dla posiadacza rachunku
zł .... gr ....
słownie złotych
słownie groszy
wpłacający
dokładny adres
Na r-k **Press - Polska** ul. Junaków 2, 82-300 Elbląg
Nazwa banku PKO B.P. o/ Elbląg
Nr r-ku 81 1020 1752 0000 0402 0072 7263
Datownik
zł Pobrano opłatę
podpis przyjmującego

Odcinek dla banku
zł .... gr ....
słownie złotych
słownie groszy
wpłacający
dokładny adres
Na r-k **Press - Polska** ul. Junaków 2, 82-300 Elbląg
Nazwa banku PKO B.P. o/ Elbląg
Nr r-ku 81 1020 1752 0000 0402 0072 7263
Datownik
zł Pobrano opłatę
podpis przyjmującego

Odcinek dla poczty
zł .... gr ....
słownie złotych
słownie groszy
wpłacający
dokładny adres
Na r-k **Press - Polska** ul. Junaków 2, 82-300 Elbląg
Nazwa banku PKO B.P. o/ Elbląg
Nr r-ku 81 1020 1752 0000 0402 0072 7263
Datownik
zł Pobrano opłatę
podpis przyjmującego

Blankiet na przedpłatę

Prenumerata NE [ ] TAK [ ] NIE

6nr x 8,50zł = 51 zł

NIP

Podpis i pieczęć osoby upoważnionej

Blankiet na przedpłatę

Prenumerata NE [ ] TAK [ ] NIE

6nr x 8,50zł = 51 zł

NIP

Podpis i pieczęć osoby upoważnionej

Blankiet na przedpłatę

Prenumerata NE [ ] TAK [ ] NIE

6nr x 8,50zł = 51 zł

NIP

Podpis i pieczęć osoby upoważnionej

Blankiet na przedpłatę

Prenumerata NE [ ] TAK [ ] NIE

6nr x 8,50zł = 51 zł

NIP

Podpis i pieczęć osoby upoważnionej

Przykładowe wypełnienie blankietu

Blankiet na przedpłatę

Prenumerata NE [X] TAK [ ] NIE

Prenumerata = 51.00zł

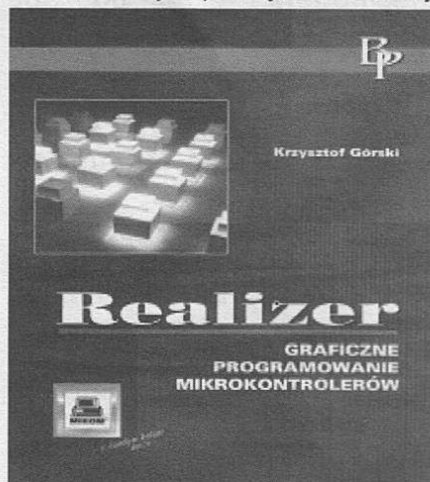
Jesteśmy płatnikiem VAT - upoważniamy PRESS-POLSKA do wystawienia faktury VAT bez naszego podpisu

NIP

Podpis i pieczęć

REALIZER
Graficzne programowanie mikrokontrolerów

Książka przeznaczona jest przede wszystkim dla elektroników amatorów, którzy w prosty, bezbolesny sposób chcą rozpocząć przygodę z mikrokontrolerami.



Nie ulega wątpliwości, że rozwój elektroniki w ostatnich latach nie pozostawia nam elektronikom wyboru, zmuszając nas do zgłębiania tajemnic techniki mikroprocesorowej. Ci wszyscy, którzy nie mają czasu uczyć się skomplikowanych języków programowania, a chcą w swoich konstrukcjach wykorzystać mikrokontrolery mogą śmiało sięgnąć po mikrokontrolery rodziny ST62/72 i tworzyć przy pomocy ST6Realizera bardzo zaawansowane programy w ciągu kilkunastu przyjemnych minut z komputerem.

Wielką zaletą ST6Realizera jest jego intuicyjna obsługa oraz to, że nie wymaga się od projektanta znajomości jakiegokolwiek języka programowania!

Książka oprócz podstawowych wiadomości o mikrokontrolerach rodziny ST62 oraz zagadnień związanych z obsługą programu ST6Realizer, zawiera bardzo dużo praktycznych przykładów, które ułatwią zgłębianie tajemnic tego niesamowitego programu.

Tak jak inne programy Realizer ma swoje wady i zalety. Jednak jestem pewny, że każdy kto sięgnie po Realizera, nie zawiedzie się na nim i będzie z niego zadowolony, tak jak autor ksiażki.

Płytki drukowane za DARMO!!!

Jak zapewne wszyscy wiedzą z własnego doświadczenia najmniej przyjemną, a zarazem najbardziej czasochłonną czynnością przy budowie układu elektronicznego jest wykonanie płytki drukowanej. Aby uprzyjemnić budowę układów redakcja Nowego Elektronika oferuje za darmo płytki drukowane do większości układów, które są publikowane na łamach NE. Każdy z Czytelników może zamówić za darmo jedną dowolnie wybraną płytkę drukowaną, której rysunek został zamieszczony na wkładce (str. 30-31). Aby otrzymać wybraną płytkę drukowaną wystarczy na poniższym blankiecie zaznaczyć krzyżykiem jej numer, nakleić kupon z ostatniej strony okładki i dołączyć zaadresowaną kopertę zwrotną ze znaczkiem za 1.50 zł., a następnie przesłać to wszystko na adres redakcji.

Dział wysyłki darmowych płytek odeśle w zaadresowanej kopercie wybraną płytkę drukowaną.

Nowy Elektronik

Zamówienie ważne do ukazania się następnego numeru NE

Zamówienie na darmową płytkę drukowaną

Tu proszę nakleić kupon z ostatniej strony

....
Nazwisko

....
Imię

....
ul. nr domu/mieszkania

....
kod pocztowy, miejscowość

....
nr telefonu (i kierunkowy)

Załączam zaadresowaną kopertę zwrotną z naklejonym znaczkiem za 1,50zł

☐ 422-k
☐ 423-k
☐ 424-k
☐ 425-k
☐ 0-k
☐ 0-k
☐ 0-k
☐ 0-k
☐ 0-k
☐ 0-k

Okres realizacji darmowych płytek do 60 dni

UWAGI lub ZAMÓWIENIE

....

systemami motoroli, edacs, LTR, bazowo-samochodowy, 500 pamięci, pasmo 25 Mhz-1,3GHz, współpracuje z komputerem, nowy w pełni sprawny, najszybszy 300 k/s, dużo innych funkcji. Nowy, zapakowany. Cena 1499 zł. Tel. 0 605 380 492

SKANER nasłuchowy japoński Yupiteru 7100 / XR-100, 1000 pamięci, ssb, nfm, am, fm, 530 khz - 1650 Mhz, krok od 50 Hz, dużo funkcji, na zamówienie. Cena 1249 zł. Tel. 0 600 125 178

WYKRYWACZ metali aluminiowy lekki, sonda wykonana z tworzywa sztucznego może pracować na płyciznach, sygnalizacja na słuchawki. Cena 289zł. Tel. 0 600 125 178

TV SONY 29 FX 66,100 Hz, PIP, nowy, zapakowany. Cena 3300zł. Tel. 0 600 125 178

PILOTY do sprzętu RTV, Video, CD, etc. Tel. 0 600 125 178

SPRZĘT RTV Amplitunery, DVD, kamery i inne, Pioneer, Panasonik, Sony, Denon, nowe.
Tel. 0 600 125 178

EAGLE - do projektowania płytek drukowanych. Cena 60 zł. Tel.0 600 125 178

ODBIORNIK komunikacyjny Sangen ATS - 909, pasmo 150 khz-30 MHz z SSB plus UKW 76-108 MHz, 306 pamięci, nowy, zapakowany. Cena 969 zł. Tel.0 605 380 492

SKANER radiowy Uniden UBC 60 XLT 2, 80 pamięci, nowy, zapakowany cena 385 zł.
Tel. 0 605 380 492

SKANER Maycom AR-108, 198 pamięci, modulacja, AM, NFM, pasmo 108 -174 Mhz, s-meter,
Nowy oryginalnie zapakowany. Tel. 0 605 380 492. Cena 319 zł.

INSTRUKCJA naprawy telefonów komórkowych na CD. Cena 50 zł. Tel. 0 600 125 178

TV ORION 32' panoramiczny z DOLBY PRO LOGIC,obraz idealny. Cena 990zł. Tel. 0 600 125 178

RADIOODTWARZACZ Pioneer 3500 z mp3, nowy, zapakowany. Cena 820 zł. Tel. 0 600 125 178

SOFT dla elektroników ok. 300 programów. Cena 50 zł. Tel.0 600 125 178

INSTRUKCJE serwisowe, manuale, instrukcje obsługi, schematy serwisowe, schematy, do skanerów, transceiverów, sprzętu RTV - wszystkie modele. Tel. 0 605 380 492

TV 28 ' Loewe Stereo digital concept plus, ITT 28 ' Stereo digivision, TV 28 ' Blaupunkt stereo,
TV 21 ' Samsung, TV 28 ' Nortmende stereo, TV 25' Multitech, TV 28 ' Telefunken Stereo,
TV 21' Sanyo, TV 28 ' Universum Stereo TV 25 ' Telefunken Stereo, Video NEC, Video Funai, Video Gold Star, Video Siemens, Video,odtwarzacze Video, Sanyo Monitor 15 ', Jowisz, 2 wieże. Całość 319zł TV uszkodzone, kompletne. Tel. 0 605 380 492

PODARUJĘ

PRZYJMĘ poprzednie numery Nowego Elektronika. Jestem elektronikiem początkującym, jeśli ktoś chciałby podarować stare numery z chęcią przyjmę. Tel. 509 929 585.

Giełda

Bezpłatne ogłoszenia drobne 4/2006

Nowy Elektronik

ul. Junaków 2, 82-300 Elbląg

1. Ogłoszenia w dziale giełda są bezpłatne.
2. Ogłoszenia mogą zamieszczać osoby prywatne.
3. Ogłoszenia będą przyjmowane na oryginalnych kuponach wyciętych z aktualnego numeru Nowego Elektronika, faxem, e-mail`em.
4. Ogłoszenia muszą być związane z elektroniką.
5. Ogłoszenia mogą dotyczyć kupna, sprzedaży, zamiany, darowizny, pracy.
6. Ogłoszenia mogą zawierać do ok. 180 znaków.
7. Ogłoszenia ukażą się w najbliższym numerze Nowego Elektronika.

kupię ☐ sprzedam ☐ zamienię ☐ podaruję ☐ dam pracę ☐ szukam pracy ☐

Oferta Specjalna Nowego Elektronika

Wszystkie pozycje ze **Specjalnej Oferty handlowej NE** można zamówić: listownie, telefonicznie, poprzez e-mail. Do wysłanej przesyłki doliczane są koszty pakowania i wysyłki (także do przedpłat) – 13,00zł. Podane ceny zawierają podatek VAT.

A-symbol elementu; **B**-nazwa; **C**-nr Nowego Elektronika; **D**-cena detaliczna; **E**-cena dla prenumeratorów

Układy mikroprocesorowe + wybrany program

A	B	D	E
89C(S)51	*plus zaprogramowanie wybranym programem*	28,00	22,40
89C(S)52	*plus zaprogramowanie wybranym programem*	29,00	23,20
89C2051	*plus zaprogramowanie wybranym programem*	24,00	19,20
89C4051	*plus zaprogramowanie wybranym programem*	28,00	22,40
ST62T10	*plus zaprogramowanie wybranym programem*	26,00	20,80
ST62T20	*plus zaprogramowanie wybranym programem*	27,00	21,60
90S4433	*plus zaprogramowanie wybranym programem*	29,00	23,20
90S2313	*plus zaprogramowanie wybranym programem*	28,00	23,20
90S1200	*plus zaprogramowanie wybranym programem*	28,00	22,40
ATtiny26	*plus zaprogramowanie wybranym programem*	29,00	22,40
ATmega8	*plus zaprogramowanie wybranym programem*	29,00	23,20

Układy pamięci EPROM + wybrany program

A	B	D	E
27C512	*plus zaprogramowanie wybranym programem*	20,00	16,00
27C256	*plus zaprogramowanie wybranym programem*	20,00	16,00
27C64	*plus zaprogramowanie wybranym programem*	24,00	19,20
2716	*plus zaprogramowanie wybranym programem*	24,00	19,20

Programy na dyskietkach dla PC do układów z Nowego Elektronika

A	B	C	D	E
PC001	Sterownik dużej mocy do PC	1/98	15,00	12,00
PC005	Pięciokanałowy analizator stanów logicznych	1/98	15,00	12,00
PC040	Nadzór temperatury i wilgotności za pomocą...	3/98	15,00	12,00
PC043	Prosty 8-bitowy przetwornik a/c na łączu Centronics...	4/98	15,00	12,00
PC045	Częstościomierz współpracujący z łączem RS232	1/99	15,00	12,00

Płytki drukowane do układów z Nowego Elektronika

A	B	C	D	E
001	Sterownik dużej mocy do PC	1/98	brak	
002	Cyfrowe efekty dyskotekowe	1/98	brak	
004	Prosta przetwornica DC/DC	1/98	3,00	2,40
005	Pięciokanałowy analizator logiczny	1/98	5,00	4,00
005_1	Pięciokanałowy analizator logiczny	1/98	brak	
006	Tester kabli koncentrycznych	1/98	3,00	2,40
008	Mininadajnik-mikrofon z modulacją True FM	1/98	brak	
010	Uniwersalny moduł odbiornika UKF FM	1/98	brak	
024	Zamek szyfrowy z alarmem	1/98	brak	
026_1	Ośmiokanałowy zegar sterujący	1/98	brak	
026_3	Ośmiokanałowy zegar sterujący	1/98	5,00	4,00
026_5	Ośmiokanałowy zegar sterujący	1/98	5,00	4,00
007	Prosty domowy nadajnik telewizji kolorowej	2/98	brak	
012	Elektroniczna ruletka	2/98	5,00	4,00
015	Wzmacniacz HiFi 2x50W	2/98	5,00	4,00
025	Programowany zegar ciemniowy	2/98	10,00	8,00
027	Koder stereo	2/98	brak	
027_1	Koder stereo-generator	2/98	3,00	2,40
029	Emulator pamięci EPROM2764-27256	2/98	brak	
030	Autoalarm ze sterownikiem centralnego zamka	2/98	10,00	8,00
030_1	Autoalarm ze sterownikiem centralnego zamka	2/98	3,00	2,40
003	Automatyczny przełącznik AV	3/98	brak	
013	Automatyczna miniperkusja	3/98	brak	
016	Miernik wysterowania z pamięcią	3/98	6,00	4,80
031	Programowalny miernik częstotliwości	3/98	8,00	6,40
032	Zegar z gongiem	3/98	brak	
033	Odbiornik KF	3/98	brak	
028_1	Ośmiokanałowy sterownik węża świetlnego	3/98	5,00	4,00
028	Ośmiokanałowy sterownik węża świetlnego	4/98	brak	
009	Migające lampki na świąteczną choinkę	4/98	brak	
011	Prosta przetwornica 12V/220V	4/98	brak	
017	Stereofoniczny potencjometr cyfrowy do audio	4/98	brak	
041	Amatorski programator 89C1051,89C2051	4/98	brak	
042_1	Uniwersalna przetwornica obniżająca napięcie	4/98	4,00	3,20
042_2	Uniwersalna przetwornica odwracająca napięcie	4/98	4,00	3,20
042_3	Uniwersalna przetwornica podwyższająca napięcie	4/98	4,00	3,20
043	Przetwornik A/C do komputera PC	4/98	brak	
044_1	Wąskopasmowy nadajnik FM	4/98	brak	
044_2	Wąskopasmowy odbiornik FM	4/98	brak	
045	Częstościomierz współpracujący z łączem RS232	1/99	3,00	2,40
050	Kompletny wzmacniacz-selektor wejścia	1/99	brak	
051	Minikamera pogłosowa	1/99	5,00	4,00
052	Dotykowy ściemniacz światła	1/99	4,00	3,20
053	Miliwoltomierz	1/99	brak	
055	Analogowy dekoder fonii do NAGAVISION/SYSTER	1/99	brak	
056	Amatorski programator 89C51, 52, 55	1/99	10,00	8,00
057	Mikroprocesorowy miernik LC	1/99	10,00	8,00
018	Ośmiokanałowy analizator stanów logicznych	2/99	10,00	8,00
020	Automatyczny przełącznik oświetlenia reklamowego	2/99	brak	
022_1	Czterokanłowy nadajnik-odbiornik podczerwieni	2/99	6,00	4,80
022_2	Czterokanałowy nadajnik-odbiornik podczerwieni	2/99	brak	
023	Generator funkcyjny ze stopniem mocy	2/99	brak	
063	Panelowy woltomierz napięcia stałego	2/99	7,00	5,60
063_1	Panelowy woltomierz napięcia stałego mod. wyj.	2/99	5,00	4,00
100	Układ do zmiany kierunku obrotów silnika prądu stał.	2/99	brak	
019	Zasilacz laboratoryjny 0-20V,2A cz.I	2/99	brak	
019_1	Zasilacz laboratoryjny 0-20V,2A cz.II mod.sterowania	3/99	brak	
019_2	Zasilacz laboratoryjny 0-20V.2A cz.II mod.klawiatury	3/99	4,00	3,20
021	Przystawka gitarowa..."OVERDRIVE"	3/99	brak	
034	Mikroprocesorowy licznik kosztu rozmów telefon.	3/99	brak	
034_1	Mikroprocesorowy licznik kosztu rozmów telefon.	3/99	brak	
035	Detektor gazu	3/99	brak	
035_1	Detektor gazu	3/99	3,00	2,40
036	Próbnik stanów logicznych CMOS/TTL	3/99	brak	
037	Symulator-generator stanów log. na wyj. CMOS	3/99	5,00	4,00
070	Kompletny wzmacniacz-końcówka mocy 100W	3/99	5,00	4,00
073	Panelowy amperomierz prądu stałego	3/99	brak	
073_1	Panelowy amperomierz prądu stałego mod.wyś.	3/99	5,00	4,00
061	Zdalne sterowanie przez telefon	4/99	10,00	8,00
062	Miernik niskich rezystancji	4/99	brak	
059	Prosty "klucz"elektroniczny	4/99	5,00	4,00
059_1	Prosty "klucz"elektroniczny-złącze klawiatury	4/99	5,00	4,00
064	Prostownik do ładowania akumulatorów samochód.	4/99	brak	
065	Grupowy regulator ogrzewania	4/99	5,00	4,00
066	Regulator oświetlenia na podczerwień	4/99	brak	
067	Samochodowy wzmacniacz mocy	4/99	7,00	5,60
048	Domowa centrala alarmowa	5/99	10,00	8,00
049	Konwerter-komputer/TV	5/99	brak	
060	Kompletny wzmacniacz-przedwzmacniacz	5/99	brak	
068	Emulator nadajnik DCF77	5/99	5,00	4,00
075	Miniaturowy stereofoniczny wzmacniacz słuchawk.	5/99	brak	
079	Miernik częstotliwości do 1,2GHz	5/99	10,00	8,00
085	Mikroprocesorowy sterownik akwarium	5/99	brak	
085_1	Mikroprocesorowy sterownik akwarium	5/99	3,00	2,40
069	Rozmowa przez zamknięte drzwi	6/99	brak	
091	Miernik napięcia stałego z autom.zmianą zakresów	6/99	10,00	8,00
092	Laserowe efekty świetlne	6/99	8,00	6,40
093	Elektroniczna choinka	6/99	5,00	4,00
094	Tania sonda napięciowa 0-19,9V	6/99	brak	
096	Automatyczna sekretarka telefoniczna	6/99	12,00	9,60
099	Układ kontroli pracy wentylatora CPU komputera	6/99	3,00	2,40
071	Półprzewodnikowy "radiator"	1/00	10,00	8,00
054_1	Sztuczne obciążenie czyli "pożeracz prądu"	1/00	brak	
054_2	Sztuczne obciążenie czyli "pożeracz prądu"	1/00	brak	
047_1	Zdalne sterowanie poprzez sieć elektryczną	1/00	brak	
047_2	Zdalne sterowanie poprzez sieć elektryczną	1/00	12,00	9,60
047_3	Zdalne sterowanie poprzez sieć elektryczną	1/00	brak	
046	Przetwornica 12/24V i mocy 75W	1/00	brak	
038	Minikamera jako detektor ruchu	1/00	brak	
089	Odbiornik DCF77	1/00	brak	
039	Układ redukcji szumów	1/00	brak	
058	Przetwornica 12-200/300VA	2/00	15,00	12,00
058_1	Przetwornica 12-200/300VA	2/00	6,00	4,80
072	Warsztatowy stabilizator impulsowy 1,2-20/3A	2/00	brak	
074	Mini UPS	2/00	brak	
076	EQUALIZER 7-kanałowy	2/00	6,00	4,80
076_1	EQUALIZER 7-kanałowy	2/00	6,00	4,80
077	Amator. programator pamięci EPROM 27C64 i 27C256	2/00	brak	
078_1	Laserowy system zdalnego sterowania	2/00	8,00	6,40
078_2	Laserowy system zdalnego sterowania	2/00	6,00	4,80
083	Termometr 0-300st.C	3/00	brak	
084	Układ do rozmagnesowywania głowic magnetofon.	3/00	7,00	5,60
086	Szerokopasmowy modulator telew . dla kanałów 21-37	3/00	5,00	4,00
087	Elektroniczna papuga	3/00	5,00	4,00
088	Zasilacz symetryczny 0-30V,2A	3/00	8,00	6,40
097	Zegar z "inteligentnym"budzikiem	3/00	brak	
097_1	Zegar z "inteligentnym"budzikiem	3/00	brak	
098	Prosta sonda logiczna TTL na ST62T10	3/00	6,00	4,80
080	Układ opóźniający-sztuczne echo	4/00	brak	
081	Interkom i motocykl	4/00	brak	
081_1	Interkom i motocykl	4/00	4,00	3,20
082	Stroboskop fotograficzny 11J	4/00	brak	
082_1	Stroboskop fotograficzny 11J moduł palnika	4/00	3,00	2,40
090_1	Przesyłanie sygnałów video kablem teletechnicznym	4/00	brak	
090_2	Przesyłanie sygnałów video kablem teletechnicznym	4/00	5,00	4,00
090_3	Przesyłanie sygnałów video kablem teletechnicznym	4/00	brak	
101	Uniwersalny ośmiopozycyjny przełącznik elektro.	4/00	brak	
101_1	Uniwersalny ośmiopozycyjny przełącznik elektro.	4/00	5,00	4,00
102	Szyfrator dźwięku	4/00	6,00	4,80
103	Alarm samochodowy	4/00	8,00	6,40
104	Komputer świetlny "Max"płytka sterownika	5/00	10,00	8,00
104_1	Komputer świetlny "Max"płytka wyświetlacza	5/00	6,00	4,80
105	Automat do przyłóżkowej lampki nocnej	5/00	brak	
106	Dudnieniowy wykryw. metali do penetracji ścian	5/00	brak	
107	Wzmacniacz mocy 250W HiFi (sinus)	5/00	15,00	12,00
108	Stroik gitarowy	5/00	8,00	6,40
109	Automatyczne oświetlenie posesji	5/00	brak	
110	Generator sygnałów Morse'a-lub autom.klucz telegraf.	5/00	8,00	6,40
113	Programator 89Cxx51 do BASCOM	5/00	10,00	8,00
111	Gwiazda Betlejemska	6/00	brak	
112	Zasilacz napięć symetrycznych	6/00	brak	
114	Elektroniczny metronom	6/00	5,00	4/00
115	12-kanałowe zdalne sterowanie-płytka odbiornika	6/00	8,00	6,40
115_1	12-kanałowe zdalne sterowanie-płytka nadajnika	6/00	10,00	8,00
116	Automatyczny odbiornik sygnału Morse'a	6/00	bral	
118	Generator liczb TOTOLOTKA	6/00	6,00	4,80
119	Super nadajnik TV	6/00	brak	
120	Profesjonalny przełącznik dźwiękowy	6/00	brak	
122-K	Miniaturowa końcówka mocy 10+10W	1/01	5,00	4,00
130-K	Regulowany zasilacz do miniwiertarki	1/01	7,00	5,60
131-K	Żelazko-stolik"do folii TESS200	1/01	brak	
132-K	Radiosterowanie 433MHz-płytka odbiornika	1/01	8,00	6,40
132_1-K	Radiosterowanie 433MHz-płytka pilota	1/01	5,00	4,00
133-K	Pięciokanałowy uniwer. syntezer częstotliwości-pł.sterow.	1/01	10,00	8,00
133_1-K	Pięciokanałowy uniwer. syntezer częstotliwości-pł.gener.	1/01	5,00	4,00
134-K	Nadajnik UKF FM-1,8W dla zakresu 84-114MHz	1/01	8,00	6,40
1015-1-K	Adapter do program.-dla ST62T15/25(współp.z 1015-K)	1/01	3,00	2,40
123-K	Super programator 42 układów	2/01	5,00	4,00
126-K	Szybka ładowarka akumulatorów NiMH/NiCd	2/01	7,00	5,60
127-K	Samochodowy aktywny Subwoofer	2/01	brak	
128-K	Transformator elektroniczny z regulacją napięcia	2/01	7,00	5,60
129-K	Supermała przetwornica 12/220V/200W	2/01	7,00	5,60
135-K	Wysokiej klasy przedwzmac. ze ster. mikroproces.	2/01	10,00	8,00
125_1-K	Iluminofonia cyfrowa-część cyfrowa	2/01	8,00	6,40
125_2-K	Iluminofonia cyfrowa-część analogowa	3/01	5,00	4,00
140-K	Zamek transponderowy	3/01	10,00	8,00
141-K	Ultra niskoszumny wzmacniacz mikrofonowy	3/01	7,00	5,60
142-K	Tani immobilizer samochodowy	3/01	5,00	4,00
143-K	Lampa do ciemni fotograficznej-płytka sterownika	3/01	8,00	6,40
143_1-K	Lampa do ciemni fotograficznej-płytka diod LED	3/01	8,00	6,40
144-K	Strach na krety	3/01	5,00	4,00
145-K	Dotykowy regulator oświetlenia	3/01	6,00	4,80
146-K	Mostkowy gigant-do 1000W!!!	4/01	5,00	4,00
147-K	Inteligentny kasownik pamięci EPROM	4/01	10,00	8,00
148-K	Wzmacniacz samochodowy 2x70W	4/01	9,00	7,20
150-K	Prosty warsztatowy generator funkcji	4/01	9,00	7,20
151-K	Antypluskwa	4/01	5,00	4,00
152-K	Rozładowarka ogniw NiCd	4/01	5,00	4,00
153-K	Sterowanie pilotem w kodzie RC5 WinAmp'em	4/01	8,00	6,40
154-K	Elektroniczna książka telefoniczna z wybieraniem numeru	5/01	10,00	8,00
155-K	Timer GSM	5/01	5,00	4,00
156-K	Komputerowy załącznik/wyłącznik urządzeń	5/01	6,00	4,80
157-K	Układ ostrzegający o gołoledzi	5/01	6,00	4,80
158-K	Czujnik udarowy	5/01	5,00	4,00
159-K	Układ zabezpieczający kolumny głośnikowe	5/01	5,00	4,00
160-K	Wielokanałowy dzwonek bezprzewodowy(pł.nadajnika)	5/01	6,00	4,80
160_1-K	Wielokanałowy dzwonek bezprzewodowy(pł.odbiornika)	5/01	6,00	4,80
161_1-K	Miernik do bezinwazyjnego pomiaru prądu	6/01	5,00	4,00
161_2-K	Miernik do bezinwazyjnego pomiaru prądu	6/01	5,00	4,00
162_1-K	Zasilacz sterowany cyfrowo1,5V-19V/5A	6/01	8,00	6,40
162_2-K	Zasilacz sterowany cyfrowo1,5V-19V/5A	6/01	6,00	4,80
163-K	Sterownik oświetlenia choinki	6/01	8,00	6,40
164-K	Kompas elektroniczny	6/01	5,00	4,00
165-K	Subminiaturowy odbiornik FM	6/01	5,00	4,00
166-K	Prosty regulator CO	6/01	6,00	4,80
167-K	Samochodowa przetwornica 12V/220V/100VA	6/01	8,00	6,40
168-K	Mikroprocesorowy dwupunktowy miernik temperatury	1/02	9,00	7,20
169-K	Alarm z powiadomieniem telefonicznym	1/02	20,00	16,00
170-K	Monitor linii DTMF	1/02	6,00	4,80
171-K	Inteligentny układ sterow.zaczepem instalacji domofon.	1/02	6,00	4,80
172-K	Inteligentny wzmacniacz mikrofonowy	1/02	4,00	3,20

173-K	Recykling napędu CD-R	1/02	brak	
174-K	Regulator temperatury dla fotografików-baza	1/02	8,00	6,40
174_1-K	Regulator temperatury dla fotografików-wyświetlacz	1/02	6,00	4,80
175-K	Bezprzewodowy trójtonowy gong selektywny-nadajnik	1/02	5,00	4,00
175_1-K	Bezprzewodowy trójtonowy gong selektywny-odbiornik	1/02	5,00	4,00
176-K	Mikroprocesorowa ładowarka akumulatorów	2/02	8,00	6,40
177_1-K	Szukacz montera-moduł liniowy	2/02	7,00	5,60
177_2-K	Szukacz montera-moduł mikrokontrolera	2/02	7,00	5,60
178-K	Monitor linii 8-bitowej	2/02	6,00	4,80
179_1-K	Uniwersalny moduł LCD z separacją galwan.-mod.wyśw.	2/02	7,00	5,60
179_2-K	Uniwersalny moduł LCD z separacją galwan.-mod.zasil.	2/02	6,00	4,80
180_1-K	Oświetlacz noktowizyjny dużej mocy-pł.sterownika	2/02	brak	
180_2-K	Oświetlacz noktowizyjny dużej mocy-pł.LED	2/02	8,00	6,40
181-K	Precyzyjny regulator mocy PWM	2/02	5,00	4,00
182-K	Elektroniczny strach	2/02	6,00	4,80
183-K	Wyłącznik oświetlenia klatki schodowej	2/02	6,00	4,80
199-K	Cyfrowy UPS-NEPRO Digital 500	2/02	15,00	12,00
184-K	Uniwersalny programator mikropr.serii 89Cxx i 89Cxx51	3/02	10,00	8,00
185-K	AutoKlima	3/02	8,00	6,40
186-K	Nadajnik UKF FM-Stereo	3/02	7,00	5,60
187-K	Komputer PC jako zasilacz	3/02	brak	
188-K	Wędkarski wskaźnik brań	3/02	6,00	4,80
189-K	Wzmacniacz audio do PC	3/02	brak	
190_1-K	Czterokanałowy panelowy miliwoltomierz-pł.pomiarowa	4/02	10,00	8,00
190_2-K	Czterokanałowy panelowy miliwoltomierz-pł.wyświetlac.	4/02	5,00	4,00
191-K	Tester kombinacyjnych układów cyfrowych TTL i CMOS	4/02	10,00	8,00
192-K	Cyfrowy dzwonek do drzwi	4/02	5,00	4,00
193-K	Przetwornica do świetlówki kompaktowej	4/02	brak	
194-K	Laska sygnalizacyjna	4/02	6,00	4,80
195-K	Detektor grzmotów-czyli "Elektroniczny szaman"	4/02	4,00	3,20
196-K	Czterokanałowy wzmacniacz do zestawu SURROUND	4/02	brak	
197-K	Dekoder-tester pilotów RC5	5/02	8,00	6,40
198_1-K	128-kanałowy system sterujący z PC	5/02	12,00	9,60
198_2-K	128-kanałowy system sterujący z PC	5/02	8,00	6,40
201-K	Subwoofer 200W	5/02	6,00	4,80
202-K	Programator ST6210/15/20/25	5/02	8,00	6,40
300-K	Programator zestaw uruchomieniowy dla AVR	5/02	15,00	12,00
301-K	Zasilacz laboratoryjny 0-30V-5A	5/02	9,00	7,20
302-K	Generator częstotliwości wzorcowych	5/02	brak	
203-K	Generator kraty TV na 555	6/02	4,00	3,20
303-K	Konwerter VGA-TV	6/02	5,00	4,00
305-K	3-kanałowy stereofoniczny mikser audio	6/02	15,00	12,00
307-K	Mikroprocesorowy sterownik bariery laserowej	6/02	10,00	8,00
308-K	Wirujący dźwięk-LESLIE stereo	6/02	8,00	6,40
309-K	Tester czasu przyciągnięcia/puszczenia przekaźników	6/02	10,00	8,00
210-K	Backup telefonu bezprzewodowego	1/03	8,00	6,40
211-K	Sprzęgacz telefoniczny	1/03	8,00	6,40
212-K	Elektroniczny isostat siedmiopozycyjny	1/03	5,00	4,00
213-K	Konwerter RS232C<=>RS232	1/03	6,00	4,80
312-K	RS485 jako komputerowy modem sieci rozległej	1/03	6,00	4,80
313-K	Wysokiej klasy korektor graf.ze sterowaniem cyfr.-baza	1/03	10,00	8,00
313_1-K	Wysokiej klasy korektor graf.ze sterowaniem cyfr.-pilot	1/03	6,00	4,80
315-K	Programowany licznik impulsów z pamięcią	1/03	10,00	8,00
316-K	Wzmacniacz mocy Hi-Fi 2x100W	1/03	10,00	8,00
204-K	Przetwornica do zasilania samochod.wzmacniaczy mocy	2/03	9,00	7,20
208-K	Compressor&automatic level control	2/03	8,00	6,40
209-K	Antypirat telefoniczny	2/03	4,00	2,40
310-K	Sterownik silnika krokowego z RS232TTL	2/03	10,00	8,00
317-K	Tester 89C51 i 89C52	2/03	10,00	8,00
318-K	ProPic2	2/03	9,00	7,20
320-K	Zdalnie sterowany stroboskop	2/03	9,00	7,20
205-K	Układ L200-regulator napięcia	3/03	brak	
206-K	Przetwornik częstotliwość napięcie	3/03	8,00	6,40
207_1-K	Jednokanałowa sygnalizacja siecią energetyczną-nadajnik	3/03	8,00	6,40
207_2-K	Jednokanałowa sygnalizacja siecią energetyczną-odbiorn.	3/03	7,00	5,60
323-K	Tester siedmiosegmentowych wyświetlaczy LED	3/03	7,00	5,60
324-K	Super lottomat	3/03	12,00	9,60
325-K	Programowany timer 1sek.-999sek.lub 1min.-999min.	3/03	10,00	8,00
326-K	Profesjonalny programator AVR-ISP	3/03	10,00	8,00
327-K	Buforowy zasilacz do systemów alarmowych	3/03	10,00	8,00
216_1-K	Ośmiokan.przełącznik anten.dla radioamatorów-szyfrator	4/03	12,00	9,60
216_2-K	Ośmiokan.przełącznik anten.dla radioamatorów-deszyfrat.	4/03	10,00	8,00
215-K	Symulator sprzętowy procesora 89C51	4/03	55,00	44,00
217-K	Timer TV z odraczaniem	4/03	8,00	6,40
329-K	Separator galwaniczny RS232	4/03	10,00	8,00
331-K	Uniwersalny tester I2C	4/03	10,00	8,00
333-K	Miernik częstotliwości do generatorów funkcji 1Hz-50Hz	4/03	10,00	8,00
334-K	Tele-szpieg	4/03	10,00	8,00
335-K	Przystawka do programatora AVR ISP	4/03	12,00	9,60
218_1-K	555-Bariera na podczerwień-pł.nadajnika	5/03	6,00	4,80
218_2-K	555-Bariera na podczerwień-pł.odbiornika	5/03	6,00	4,80
328-K	8-kanałowa centrala alarmowa	5/03	10,00	8,00
337-K	Miernik dużych pojemności 1pF-500000µF	5/03	10,00	8,00
339-K	Tester aparatów telefonicznych i kodu DTMF	5/03	8,00	6,40
341-K	Autonomiczna 7-krotna kopiarka EEPROM 24Cxxx	5/03	10,00	8,00
342-K	Czterokanałowe efekty dyskotekowe	5/03	6,00	4,80
343-K	Wskaźnik natężenia hałasu	5/03	8,00	6,40
219_1-K	Słuchawkowy wzmacniacz lampowy	6/03	brak	
219_2-K	Słuchawkowy wzmacniacz lampowy	6/03	8,00	6,40
319-K	Programator GAL	6/03	15,00	12,00
338-K	Symulator obecności domowników	6/03	10,00	8,00
344_1-K	Zdalnie sterowana karta przekaźników mocy	6/03	10,00	8,00
344_2-K	Zdalnie sterowana karta przekaźników mocy-pł.pilota	6/03	6,00	4,80
346-K	Izolator galwaniczny do LPT	6/03	10,00	8,00
347-K	Wieczne lampki choinkowe	6/03	5,00	4,00
348-K	Bezprzewodowy mikrofon-MINI	6/03	5,00	4,00
349-K	Włącznik na klaśnięcie	6/03	5,00	4,00
351-K	Sonda logiczna CMOS	6/03	5,00	4,00
220-K	Mówiący monitor pracy aparatu telefonicznego	1/04	12,00	9,60
336-K	Wzmacniacz wyjściowy do generatora funkcji 150-K	1/04	7,00	5,60
345-K	Miernik indukcyjności 1µH-100mH	1/04	10,00	8,00
350-K	Symulator "tykania"zegarka	1/04	6,00	4,80
352-K	Uniwersalny zasilacz +/-5V i +/-12V	1/04	brak	
354_1-K	Tester kabli UTP i nie tylko-nadajnik	1/04	7,00	5,60
354_2-K	Tester kabli UTP i nie tylko-odbiornik	1/04	7,00	5,60
355-K	Sterownik pieca opałowego CO	1/04	12,00	9,60
356-K	Wskaźnik stanu naładowania akumulatora w samochodzie	1/04	brak	
358-K	Szybki tester kwarców	1/04	6,00	4,80
360-K	"Lampka"do telefonu dla niedosłyszących	1/04	5,00	4,00
221-K	Mikroprocesorowy regulator temperatury z termometrem	2/04	12,00	9,60
222-K	Sygnalizator otwarcia drzwi i okna	2/04	5,00	4,00
353-K	Włącznik/wyłącznik zmierzchowy	2/04	5,00	4,00
359-K	Przedwzmacniacz mikrofonowy	2/04	5,00	4,00
361-K	Prosty generator funkcji 1kHz	2/04	8,00	6,40
362-K	Inteligentny straszak na zwierzęta	2/04	10,00	8,00
363-K	Programowalny miernik częstotliwości 50MHz	2/04	10,00	8,00
364-K	Rozwojowy programator ATMEL'i i nie tylko	2/04	10,00	8,00
223-K	Przetwornica do centralnego ogrzewania 300W	3/04	15,00	12,00
224-K	Wskaźnik prędkości wiatru	3/04	6,00	4,80
225-K	NE555-UPS telefonu bezprzewodowego	3/04	6,00	4,80

365-K	Dialer	3/04	brak	
367-K	Profesjonalny sterownik obrotów silników prądu stałego	3/04	8,00	6,40
370-K	Zasilanie żarówki energooszczędnej z akumulatora	3/04	7,00	5,60
371_1-K	200W sztuczne obciążenie	3/04	7,00	5,60
371_2-K	200W sztuczne obciążenie (moduł wyświetlacza)	3/04	7,00	5,60
372-K	Mikroprocesorowy sonar samochodowy z bargrafem	3/04	6,00	4,80
226-K	Układ nadążny za słońcem (Solar Tracker)	4/04	brak	
330-K	Miernik mocy wyjściowej wzmacniaczy akustycznych	4/04	8,00	6,40
368-K	400W wzmacniacz HEXFET	4/04	25,00	20,00
374-K	Telefoniczna karta chip'owa jak klucz elektroniczny	4/04	6,00	4,80
375-K	Samochodowy 70W Subwoofer cz.I	4/04	brak	
376-K	Sterownik do zgrzewarki	4/04	8,00	6,40
377-K	Przedwzmacniacz gitarowy	4/04	6,00	4,80
378-K	Mikroprocesorowy sterownik stacji lutowniczej	4/04	8,00	6,40
227-K	Licznik osób w pomieszczeniu ze sterownikiem oświetlenia	5/04	8,00	6,40
228-K	Mikroprocesorowy wskaźnik napięcia sieci	5/04	7,00	5,60
379-1-K	Panelowy miernik częstotliwości 1,2GHz, okresu i czasu	5/04	10,00	8,00
379-2-K	Panelowy miernik częstotliwości 1,2GHz, okresu i czasu	5/04	10,00	8,00
380-K	Cyfrowy generator sinus 0,1Hz - 10MHz z krokiem 0,1Hz i 1Hz	5/04	10,00	8,00
381-K	Samochodowy mostkowy wzmacniacz audio 4 x 30W	5/04	12,00	8,00
382-K	Miernik w.cz.	5/04	8,00	6,40
383-K	Uniwersalny sterownik zdarzeniowy LOGO	5/04	8,00	6,40
229-1-K	Ster. urządzenia obrotowego anteny UKF - układ wykonawczy	6/04	8,00	6,40
229-2-K	Ster. urządzenia obrotowego anteny UKF - blok wyświetlacza LED	6/04	8,00	6,40
229-3-K	Ster. urządzenia obrotowego anteny UKF - blok mikrokontrolera	6/04	8,00	6,40
375-K	Samochodowy 70W Subwoofer	6/04	12,00	9,60
384-K	Podręczny terminal	6/04	12,00	9,60
385-K	LOGGER - szpieg klawiatury	6/04	5,00	4,00
386-K	Komora termiczna	6/04	8,00	6,40
387-1-K	Softbox do makrofotografii - moduł sterownika	6/04	10,00	8,00
387-2-K	Softbox do makrofotografii - moduł wykonawczy	6/04	10,00	8,00
388-K	Uniwersalny V/A do zasilaczy	6/04	8,00	6,40
230-K	Tester monitorów VGA	1/05	6,00	4,80
231-K	Czterokanałowe zdalne sterowanie przez telefon komórkowy	1/05	10,00	8,00
389-K	Zasilacz do CB 13,8V - 20A	1/05	7,00	5,60
390-K	Nadajnik UKF FM - 4W dla zakresu 86-110MHz	1/05	10,00	8,00
391-K	Prosty koder sygnału stereofonicznego MPX	1/05	8,00	6,40
500-1-K	Trzyprzewodowe ośmiokanałowe zdal.ster. - moduł nadajnika	1/05	10,00	8,00
500-2-K	Trzyprzewodowe ośmiokanałowe zdal.ster. - moduł odbiornika	1/05	9,00	7,20
501-K	Układ do nagrywania rozmów telefonicznych	1/05	7,00	5,60
322-K	Osiem wyświetlaczy LED sterowanych przez RS232 TTL	2/05	brak	
392-K	Sterownik wentylatorów do PC i nie tylko	2/05	15,00	12,00
393-K	Inteligentny sterownik lamp błyskowych	2/05	10,00	8,00
394-K	Sterownik syntezy częstotliwości FM z układem SAA1057	2/05	10,00	8,00
507-1-K	Miernik współczynnika fali stojącej WFS	2/05	9,00	7,20
507-2-K	Miernik współczynnika fali stojącej WFS	2/05	9,00	7,20
507-3-K	Miernik współczynnika fali stojącej WFS	2/05	9,00	7,20
395-K	Cyfrowy przedwzmacniacz sterowany pilotem RC5	3/05	10,00	8,00
396-K	Prosty generator sygnałowy 2MHz	3/05	6,00	4,80
397-K	Mostkowy wzmacniacz mocy 120W	3/05	9,00	7,20
398-K	Cyfrowe Echo	3/05	15,00	12,00
508-K	ZAPPER - Urządzenie do niekonwencjonalnego leczenia	3/05	6,00	4,80
509-K	Wykrywacz kłamstw	3/05	8,00	6,40
510-K	Uniwersalny licznik impulsów	3/05	9,00	7,20
511-K	Miernik tętna	3/05	9,00	7,20
233-K	Beztransformatorowy zasilacz U_{we} 8V-240V U_{wy} 5V	4/05	5,00	4,00
399-K	Programowalny termostat czterokanałowy	4/05	15,00	12,00
400-K	PIEC - wzmacniacz gitarowy	4/05	10,00	8,00
401-K	Mikrofon kierunkowy	4/05	5,00	4,00
402-K	Warsztatowy symulator napięcia trzyfazowego	4/05	15,00	12,00
513-K	Elektroniczny stetoskop	4/05	5,00	4,00
514-K	Nadajnik telefoniczny	4/05	8,00	6,40
515-K	Miernik refleksu	4/05	9,00	7,20
235-K	Powiadamianie o alarmie przez komórkę	5/05	8,00	6,40
403-K	Układ kontroli napięcia trójfazowego	5/05	10,00	8,00
404-K	Minigenerator funkcyjny-DDS	5/05	8,00	6,40
405-K	Automatyczny programator ISP do AVR	5/05	5,00	4,00
512-K	Optyczna czujka ruchu	5/05	brak	
516-K	Skuteczny straszak na psy	5/05	9,00	7,20
517-K	Cyfrowy krokomierz	5/05	6,00	4,80
519-K	Mikroprocesorowy "pistolet magnetyczny"	5/05	8,00	6,40
406-K	Sterownik do akwarium	6/05	10,00	8,00
407-K	Inteligentny termostat	6/05	10,00	8,00
408-K	Owocówka czyli jednoręki bandyta	6/05	10,00	8,00
409-K	Dyskryminator połączeń telefonicznych	6/05	9,00	7,20
518-1-K	Ultradźwiękowy miernik odległości	6/05	brak	
518-2-K	Ultradźwiękowy miernik odległości	6/05	5,00	4,00
520-K	Automatyczny wyłącznik zasilania stanowiska warsztatowego	6/05	6,00	4,80
521-K	Szukacz kluczy	6/05	5,00	4,00
522-K	Sterownik oświetlenia WC i nie tylko	6/05	brak	
410-K	Przenośny regulator oświetlenia sterowany pilotem w kodzie RC5	1/06	8,00	6,40
411-K	Czterokanałowy DIMMER	1/06	10,00	8,00
412-K	Regulator mocy lutownicy transformatorowej	1/06	9,00	7,20
413-K	Stereofoniczny wzmacniacz mocy do komputerów PC	1/06	9,00	7,20
523-K	Stress meter	1/06	5,00	4,00
524-K	Automat schodowy	1/06	6,00	4,80
525-K	Antyśpioch (stróż stróża)	1/06	6,00	4,80
526-1-K	Proste słuchawki na podczerwień - nadajnik	1/06	6,00	4,80
526-2-K	Proste słuchawki na podczerwień - odbiornik	1/06	5,00	4,00
414-K	Elektroniczna ikona	2/06	9,00	7,20
415-K	Impulsowy wykrywacz metali	2/06	10,00	8,00
416-K	"Zakłócacz" pilotów	2/06	5,00	4,00
417-K	Przełącznik dwa komputery-jeden monit,jedna klawiat,jedna mysz	2/06	10,00	8,00
418-K	Wzmacniacz słuchawkowy z filtrem antypresence	2/06	5,00	4,00
527-1-K	Biegające światło samochodowe - płytka sterownika	2/06	6,00	4,80
527-2-K	Biegające światło samochodowe - płytka modułu LED	2/06	4,00	3,20
528-K	Wskaźnik promieniowania ultrafioletowego	2/06	6,00	4,80
529-K	Podsłuch kaloryferowy	2/06	5,00	4,00
530-K	Tester pojedynczych ogniw akumulatorowych NiCd i NiH	2/06	5,00	4,00
419-K	Zabezpieczenie wzmacniaczy mocy i głośników	3/06	10,00	8,00
420-K	Generator funkcji - prostokąt, trójkąt, sinus	3/06	10,00	8,00
421-K	Zasilacze 6 w 1	3/06	6,00	4,80
422-K	Przełącznik sensorowy	4/06	6,00	4,80
423-K	Jonizator powietrza	4/06	10,00	8,00
425-K	Miernik trasy	4/06	8,00	6,40
426-k	Programowalny generator impulsów - 6 linii wyj.	4/06	10,00	8,00

Płytki drukowane do układów z Elektronik Hobby

A	B	C	D	E
1000	Alarm telefoniczny	1/00	10,00	8,00
1001	Minisyntezator efektów dźwiękowych	1/00	5,00	4,00
1002_1	Woltomierz LED do samochodu (pł.LED)	1/00	3,00	2,40
1003	Prosty tester tranzystorów bipolarnych	1/00	8,00	6,40
1004	Stroboskop 120J	1/00	10,00	8,00
1004_1	Stroboskop 120J-pł.palnika	1/00	3,00	2,40
1007	Mikroprocesorowy regulator temperatury w akwarium	2/00	10,00	8,00
1012_1	Prosty miniwzmacniacz (wersja SMD)	3/00	6,00	4,80
1013_1	Procesor DOLBY SURROUND (pł.LED)	3/00	3,00	2,40
1014	Sygnalizator stanu rozładowania baterii lub akumulatora	3/00	5,00	4,00
1016	Tester czujek i szyfratorów	3/00	8,00	6,40

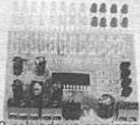
Zestawy do samodzielnego montażu

Zestawy można zamawiać telefonicznie, listownie, e-mail`em, fax`em.
Do zamówienia doliczany jest koszt pakowania i wysyłki w kwocie 13,00zł.

W skład zestawu wchodzi:

dokumentacja, płytka lub płytki drukowane, komplet elementów plus ewentualne oprogramowanie.
PRESS-POLSKA, ul.Junaków 2, 82-300 Elbląg, tel./fax 055 236-22-63, e-mail: press-polska@pro.onet.pl

016-K

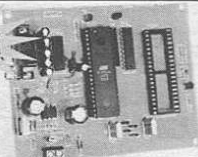


Miernik wysterowania z 2-sekundową pamięcią

Miernik wysterowania - to układ, który umożliwia ustawienie sygnału m.cz. tak , aby wejście wzmacniacza nie było przesterowane. Układ wyposażony jest w pamięć pozwalającą odczytać najwyższy poziom dźwięku.

CENA:48,00zł

056-K

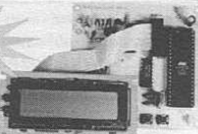


Amatorski programator mikroprocesorów 89C51,89C52 i 89C55 produkcji Atmel

Programator jest jednym z podstawowych urządzeń, jakie musi posiadać elektronik zajmujący się techniką mikroprocesorową. Właśnie takim prostym i niezawodnym urządzeniem jest prezentowany programator.

CENA:64,00zł

057-K

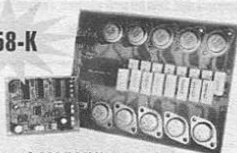


Mikroprocesowy miernik LC

W praktyce amatorskiej bardzo trudno jest zmierzyć małe wartości pojemności i indukcyjności, z którymi niestety najczęściej mamy do czynienia. Miernik umożliwia pomiar pojemności kondensatorów w zakresie od 0,1pF do 1nF oraz indukcyjności cewek i dławików od 0,1µH do ponad 1mH. Pomimo prostoty budowy miernik ma bardzo dobre parametry.

CENA:95,00zł

058-K



Przetwornica 12-220/300VA

Każdy miłośnik letnich wypraw z przyczepą campingową zapewne doceni przetwornicę, która umożliwia w warunkach polowych korzystanie z typowych urządzeń wymagających napięcia sieci 220V/50Hz. Opisywana przetwornica może być także źródłem napięcia zasilania 220V w przypadku zaniku napięcia sieci energetycznej. Przykładem takiej sytuacji jest np.konieczność zasilania pompy w instalacji centralnego ogrzewania przy cyrkulacji wymuszonej.

CEENA:99,00zł

059-K

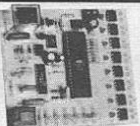


Mikroprocesowy zamek szyfrowy

Wraz z rozwojem techniki mikroprocesorowej nastąpił gwałtowny rozwój różnego rodzaju zabezpieczeń i elektronicznych kluczy. Dla tych, którym znudziło się noszenie tradycyjnych kluczy od domu czy od samochodu, proponujemy prosty i niezawodny klucz elektroniczny - mikroprocesowy zamek szyfrowy.

CENA:48,00zł

061-K



Zdalne sterowanie przez telefon

Prezentowany układ umożliwia niezależne sterowanie do ośmiu urządzeń. Sterowanie to odbywa się poprzez dowolny aparat telefoniczny z dowolnego miejsca na świecie.Za pomocą tego urządzenia można włączyć i wyłączyć ogrzewanie w domku letniskowym, kontrolować alarm, sterować urządzeniami w gospodarstwie domowym itp.

CENA:79,00zł

063-K

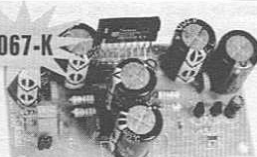


Panelowy woltomierz

Panelowy woltomierz został zaprojektowany na popularnym układzie scalonym ICL7107. Woltomierz umożliwia pomiar napięcia stałego od 200mV do 400V w pięciu zakresach.

CENA: 44,00zł

067-K

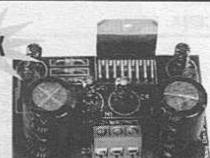


Samochodowy wzmacniacz mocy 40W

Dla tych wszystkich, którzy lubią słuchać dobrej muzyki podczas jazdy samochodem, proponujemy zbudowanie wzmacniacza 40W opartego na układzie scalonym firmy PHILIPS.

CENA: 68,00zł

070-K

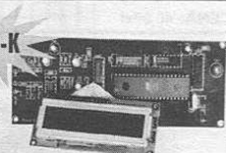


Wzmacniacz mocy 100W HiFi

Dobry wzmacniacz jest podstawowym wyposażeniem każdego zestawu muzycznego. Prezentowany wzmacniacz poza dużą mocą muzyczną 100W posiada bardzo dobre parametry spełniające rygorystyczne normy HiFi.

CENA:57,00zł

079-K

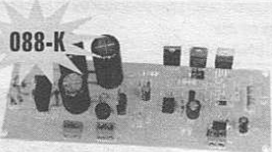


Miernik częstotliwości do 1,2GHz

Miernik częstotliwości do 1,2GHz został specjalnie opracowany dla tych wszystkich, którzy pragną wyposażyć swoją pracownię w dobry sprzęt pomiarowy.

CENA:89,00zł

088-K

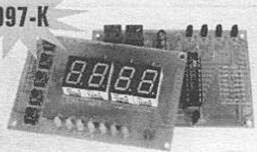


Zasilacz warsztatowy 0-30V,2A

Prezentowany zasilacz ma kilka zalet. Jedną z nich jest skuteczna regulacja maksymalnego prądu wyjściowego do 2A. Drugą nie mniej cenną jest zaleta regulacji napięcia wyjściowego od 0V do +30V. Układ ograniczenia prądowego może być również przydatny w procesie szybkiego ładowania akumulatorów.

CENA: 57,00zł

097-K

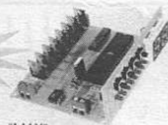


Zegar z inteligentnym budzikiem

Większość cyfrowych zegarów można ustawić na jedno budzenie. Proponowany zegar umożliwia ustawienie dwóch czasów budzenia. Pierwszy od poniedziałku do piątku i drugi na sobotę i niedzielę. Rozwiązanie takie powinno zadowolić wszystkich śpiochów.

CENA:57,00zł

104-K



Komputer świetlny "MAX"

Komputer świetlny "MAX" jest uniwersalnym, programowalnym mikroprocesorowym układem sterującym dowolne źródła światła. Przy pomocy "MAX-a" możemy sterować efektami świetlnymi w dyskotece, lampkami choinkowymi, reklamami świetlnymi, a nawet prostymi procesami technologicznymi lub sygnalizacją świetlną, jaka znajduje się na skrzyżowaniach. "MAX" jest jedyny i niepowtarzalny w swoim rodzaju.

CENA: 76,00zł

107-K

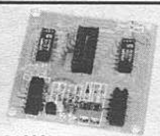


Wzmacniacz mocy 250W (sinus)

Prezentowany wzmacniacz łączy w sobie dużą moc wyjściową, bo aż 250W (sinus) i bardzo dobre parametry pracy. Wzmacniacz został wykonany na tranzystorach typu MOSFET. Posiada zabezpieczenie termiczne, co czyni go odpornym na uszkodzenie w czasie długotrwałej pracy. Montaż i uruchomienie wzmacniacza jest proste i nie wymaga specjalistycznego oprzyrządowania.

CENA: 89,00zł

113-K

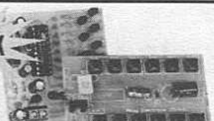


Programator 89Cxx51 do BASCOM

Firma MCS Elektronics opracowała kompilator o nazwie BASCOM i wersję darmową BASCOM LT. Jest to pakiet oprogramowania umożliwiający pisanie własnych programów w Basic-u. Jednak by wykorzystać choćby minimum możliwości jakie daje BASCOM, niezbędny jest programator, który współpracuje z BASCOM-em.

CENA:57,00zł

115-K

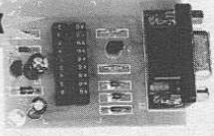


12-kanałowe zdalne sterowanie na podczerwień

Lenistwo nasze nie zna granic Doskonałym tego przykładem jest pilot TV. Chyba nikt sobie już nie wyobraża TV bez pilota. W domu jest jeszcze parę takich urządzeń, którym przydałoby się zdalne sterowanie. Opracowany układ może sterować dwunastoma różnymi urządzeniami lub jednym z dwunastoma różnymi funkcjami.

CENA:57,00zł

123-K

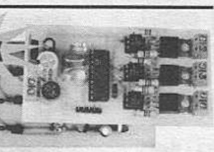


Super programator 42 układów

Zgodnie z powyższym tytułem programator umożliwia zaprogramowanie 42 typów różnych pamięci i mikroprocesorów. W grupie programowanych układów znajdują się: PIC12C5xx, 12C67x, 24Cxx, 16C55x, 16C61, 16C62x, 16C71, 16C71x, 16C8x, 16F8x. Do zestawu dodawana jest dyskietka z programem.

CENA:30,00zł

125-K

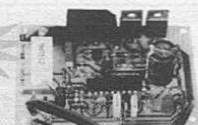


Iluminofonia cyfrowa - moduł cyfrowy i analogowy

Iluminofonia cyfrowa jest układem umożliwiającym sterowanie trzema źródłami światła - żarówkami w takt muzyki. Różnica między iluminofonią analogową , a cyfrową jest w jakości efektów świetlnych, oczywiście cyfrowa daje bardziej niezapomniane wrażenia.

CENA:57,00zł

126-K



Szybka ładowarka akumulatorów NiMH/NiCd

Akumulatory NiMH i NiCd coraz częściej wypierają zwykłe baterie. Jednak aby akumulator zachował swoją długą żywotność, należy go ładować w odpowiedni sposób. Prezentowana ładowarka oprócz optymalnego ładowania posiada jeszcze jedną ważną cechę, jaką jest szybkość ładowania wyczerpanego akumulatora.

CENA:45,00zł

129-K



Supermała przetwornica 12/220V/200W

Prezentowana przetwornica została zbudowana na specjalizowanym układzie SG3525 f-my SGS. Rozwiązanie takie umożliwiło zmniejszenie rozmiarów przetwornicy do minimum przy zachowaniu znacznej mocy, bo aż 200W. W skład zestawu nie wchodzi radiator.

CENA:64,00zł

130-K

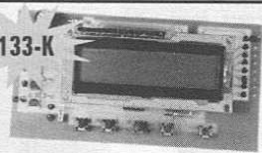


Regulowany zasilacz do miniwiertarki

Układ prosty, ale jakże potrzebny w warsztacie elektronika. Na pewno każdy zetknął się z sytuacją, w której obroty wiertarki były zbyt wysokie, aby wykonać zamierzoną czynność. Posiadając powyższy regulator nie będziemy mieli takich problemów, a jednocześnie przedłużymy żywotność naszej miniwiertarki. W skład zestawu nie wchodzi radiator.

CENA: 28,00zł

133-K

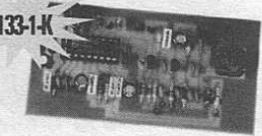


Pięciokanałowy uniwersalny syntezer częstotliwości (moduł sterownika)

Sterownik zbudowany na mikroprocesorze 89C52. Do komunikacji z użytkownikiem służy wyświetlacz LCD2*16 znaków. Sterownik współpracuje z generatorem PLL (KIT 133-1-K).

CENA:89,00zł

133-1-K

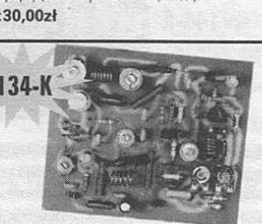


Pięciokanałowy uniwersalny syntezer częstotliwości (moduł generatora)

Moduł generatora PLL został zbudowany na specjalizowanym układzie scalonym SAA1057. W skład generatora nie wchodzi cewka L1 i kondensator C13. Wartość tych elementów zależy od częstotliwości pracy modułu generatora. Moduł współpracuje z powyższym pięciokanałowym sterownikiem (KIT-133K).

CENA:30,00zł

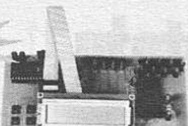
134-K



Nadajnik UKF FM - 1,8W dla zakresu 84-114MHz

Nadajnik UKF FM jest kompletnym urządzeniem umożliwiającym nadawanie z mocą 1,8W.

CENA:33,00zł

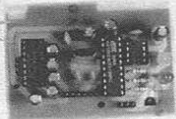


135-K

Wysokiej klasy przedwzmacniacz ze sterowaniem mikroprocesowym

Prezentowany układ jest wysokiej klasy przedwzmacniaczem nadającym się do współpracy z publikowanymi na łamach NE końcówkami mocy 015-K, 070-K, 107-K. Oprócz dobrej współpracy z wyżej wymienionymi układami przedwzmacniacz jest wyposażony w wyświetlacz LCD i pilot.

CENA: 109,00zł

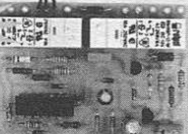


140-K

Zamek transponderowy

Układ zamka transponderowego jest prostym układem umożliwiającym dostęp 40-tu osobom do chronionego pomieszczenia. Układ można również zastosować do innych celów, takich jak identyfikacja pracowników w małej firmie, identyfikacja pojazdów z automatycznym otwieraniem bramy. Po napisaniu prostego programu układ może współpracować z dowolnym komputerem wyposażonym w złącze RS232C.W skład zestawu nie wchodzi czytnik TRD-80.

CENA: 55,00

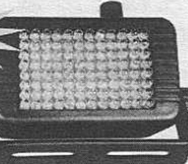


142-K

Tani immobilizer samochodowy

Tani immobilizer jest prostym układem zabezpieczającym posiadany samochód przed złodziejami. Mimo swojej prostoty, spełnia swoje zadanie równie dobrze, jak rozbudowane i drogie układy renomowanych firm.

CENA:34,00zł

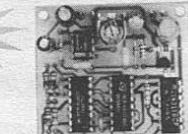


143-K

Lampa do ciemni fotograficznej

Profesjonalna lampa do ciemni fotograficznej. Emituje światło z 96 diod LED o długości 585-590nm. W skład zestawu nie wchodzi obudowa.

CENA: 56,00zł



144-K

Strach na krety

Właściciele działek i przydomowych ogródków borykają się z małymi i niezwykle uciążliwymi zwierzątkami zwanymi kretami. Ponieważ kret jest pod ochroną, nie wolno robić mu krzywdy. Jednak od czego jest elektronika? Z pewnością proponowany układ ograniczy szkody wyrządzone przez to zwierzątko.

CENA: 31,00zł

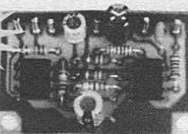


145-K

Dotykowy regulator oświetlenia

Proponowany układ dotykowego regulatora oświetlenia pozbawiony jest mechanicznych części (potencjometrów) do zwiększania lub zmniejszania natężenia oświetlenia. Regulacja odbywa sie poprzez dotyk palcem sensora. Również włączenie i wyłączenie źródła światła odbywa się poprzez dotyk sensora.

CENA: 45,00zł

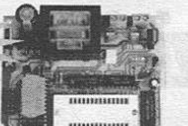


146-K

Mostkowy gigant - do 1000W

Do nagłaśniania dużych pomieszczeń niezbędny jest wzmacniacz o dużej mocy wyjściowej. Zbudowanie takiego wzmacniacza o mocy 1000W jest niemożliwe. Lepszym, a niejednokrotnie jedynym rozwiązaniem jest zastosowanie dwóch wzmacniaczy pracujących w układzie mostkowym. Aby dwa wzmacniacze pracowały poprawnie, niezbędny jest jednak prezentowany układ mostka. Mostek doskonale współpracuje z zestawem 107-K.

CENA: 19,00zł



147-K

Inteligentny kasownik pamięci EPROM

Kasowanie pamięci EPROM jest niewdzięcznym zajęciem, szczególnie ciągłe sprawdzanie czy pamięć została już skasowana czy jeszcze coś w niej pozostało. Rozwiązaniem tego problemu jest proponowany układ. Zadaniem układu jest ciągła kontrola kasowanej pamięci. W momencie gdy pamięć ulegnie całkowitemu wyczyszczeniu, kasownik sam nas o tym fakcie poinformuje.

CENA: 85,00zl

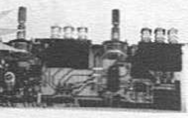


148-K

Wzmacniacz samochodowy 2 x 70W

Nie ma jak dobra muzyka podczas jazdy własnym samochodem. Niestety fabryczne wzmacniacze samochodowe są bardzo drogie, choć wykonane są na ogólnie dostępnych podzespołach. Dla tych, co chcą trochę zaoszczędzić, a jednocześnie mieć satysfakcję z własnoręcznie zbudowanej końcówki mocy, proponujemy powyższy zestaw. W skład zestawu nie wchodzi radiator.

CENA: 126,00zł

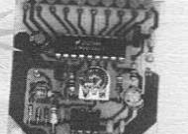


150-K

Warsztatowy generator funkcji

Generator jest niezbędnym przyrządem w każdej pracowni elektronika, czy to amatora, czy to profesjonalisty. Proponowany układ jest prostym generatorem napięcia prostokątnego, sinusoidalnego i trójkątnego. Zakres pracy generatora wynosi od 0,2Hz do 200KHz.

CENA: 79,00zł

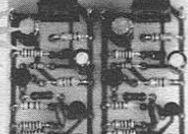


151-K

Antypluskwa

Pluskwy i wszelkiego rodzaju nadajniki często są publikowane na łamach pism elektronicznych. Bardzo mało jest natomiast układów wykrywających urządzenia podsłuchowe. Proponowany układ umożliwia wykrycie podsłuchu, który może być zainstalowany w naszym domu lub biurze.

CENA: 35,00zł

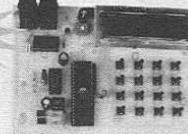


152-K

Rozładowarka ogniw NiCd

Okresowe rozładowanie ogniw w ściśle kontrolowanych warunkach znacznie wydłuża ich żywotność i nieco zwiększa ich pojemność.

CENA: 29,00zł

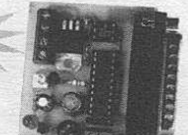


154-K

Elektroniczna książka telefoniczna z automatycznym wybieraniem numeru

Prezentowana w artykule elektroniczna książka telefoniczna ma za zadanie zastąpić tradycyjny notes telefoniczny. Jej wyższość polega na tym, że oprócz pamiętania numerów telefonów, potrafi je także wybierać, gdy jest podłączona do linii telefonicznej i telefonu.

CENA: 109,00zł



156-K

Komputerowy załącznik/wyłącznik urządzeń

Jest to bardzo dobra konstrukcja wykorzystująca nasz komputer do załącznia i wyłączania dowolnego urządzenia np: lampki, telewizora, magnetowidu. Ogromna ilość możliwości zastosowań sprawia, że układ jest urządzeniem uniwersalnym.

CENA: 30,00zł



157-K

Układ ostrzegający o gołoledzi

Okres jesienno-wiosenny jest najgorszym dla kierowców. Własnie w tym czasie dochodzi do największych stłuczek i wypadków spowodowanych przez gołoledź. W samochodach wyższej klasy standardowo montowane są czujniki gołoledzi. Jednak nie każdego stać na taki samochód. Ale każdego stać na zakup i wykonanie proponowanego czujnika.

CENA: 19,00zł

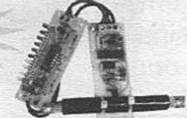


159-K

Układ zabezpieczający kolumny głośnikowe

Kolumny głośnikowe są drogie, nawet wykonane we własnym zakresie. Jedynym z najczęściej występujących uszkodzeń jest pojawienie się prądu stałego na wyjściu wzmacniacza, a w konsekwencji zniszczenia głośników w posiadanych kolumnach. Aby nie dopuścić do takiej sytuacji, proponujemy układ, który w razie uszkodzenia wzmacniacza mocy odłącza kolumny od uszkodzonego kanału.

CENA: 29,00zł

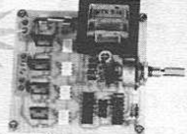


161-K

Miernik do bezinwazyjnego pomiaru prądu

Bezinwazyjny miernik do pomiaru prądu umożliwia pomiar dużych, bo aż 30A. A po przeskalowaniu nawet większych. Miernik może znaleźć zastosowanie przy pomiarze prądu akumulatora w samochodzie lub przy pomiarze prądu w przetwornicach lub UPS-ch.

CENA: 68,00zł

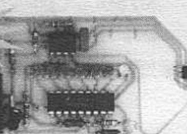


163-K

Sterownik oświetlenia choinki

Z roku na rok świąteczne choinki są coraz bardziej kolorowe i przystrojone w najróżniejsze efekty świetlne. Również nasz układ ma upiększyć nasze drzewko. Oczywiście układ nie służy do przystrojenia, ale do sterowania od jednego do czterech kompletów lampek choinkowych. A gdy święta dobiegną końca, układ może sterować np: reklamą świetlną lub wężem świetlnym w dyskotece.

CENA: 40,00zł



164-K

Kompas elektroniczny

Do używania kompasu nikogo nie trzeba przekonywać. Każdy wie, że jest to bardzo użyteczne narzędzie. My proponujemy kompas elektroniczny, który zamiast igły magnetycznej pokazuje północ, posiada słupek diod LED zastępujący tradycyjną igłą magnetyczną.

CENA: 50,00zł

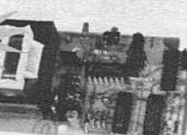


165-K

Subminiaturowy odbiornik FM

Subminiaturowy odbiornik FM umożliwia odbiór programów nadawanych w paśmie UKF. Posiada automatyczne wyszukiwanie stacji. Jest zasilany z dwóch baterii 1,5V (paluszki). Ma niezwykle małe wymiary, a przede wszystkim dobrą jakość odbioru.

CENA: 26,00zł



166-K

Prosty regulator CO

Proponowany regulator centralnego ogrzewania (CO) umożliwia automatyczną regulację temperatury w pomieszczeniu, w którym znajduje się tradycyjny grzejnik wodny zasilany z "miasta" lub z własnego pieca. Stosując powyższy, zaoszczędzimy na opłatach za centralne ogrzewanie.

CENA: 30,00zł

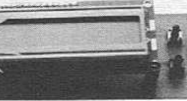


167-K

Samochodowa przetwornica 12V/220V/100VA

Jak sama nazwa wskazuje prezentowana przetwornica idealnie nadaje się do zastosowań turystycznych, np. oświetlenie namiotu, zasilanie odbiornika TV. Oczywiście można ją zastosować również do zasilania urządzeń stacjonarnych, takich jak pompa CO, domowe akwarium, ładowarka telefonów itp.urządzeń wymagających stałego prądu.

CENA: 55,00zł

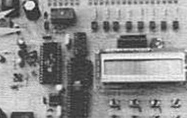


168-K

Mikroprocesorowy dwupunktowy miernik temperatury

Pomiar temperatury w więcej niż jednym miejscu, powoduje konieczność rozbudowy układu do dość znacznych rozmiarów. Zastosowanie mikrokontrolera rodziny ST62T20 oraz wyświetlacza alfanumerycznego LCD pozwoliło na ograniczenie zewnętrznych elementów do minimum.

CENA: 79,00zł



169-K

Alarm z powiadomieniem telefonicznym

W dzisiejszych czasach alarm w mieszkaniu to konieczność, aby nie powiedzieć obowiązek. Większość alarmów, jakie były zamieszczane na łamach pism elektronicznych, były proste w budowie i proste w działaniu. Nasz alarm oprócz podstawowej ochrony naszego mienia, posiada bardzo pożyteczną funkcję autopowiadamiania przez telefon o włamaniu do chronionego obiektu.

CENA:199,00zł

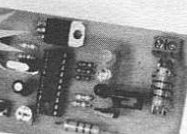


174-K

Regulator temperatury dla fotografików

Jak sama nazwa wskazuje, układ służy do kontroli temperatury podczas procesu wywoływania zdjęć. Układ jest prosty w budowie, a wykonać go może nawet osoba, która z elektroniką ma niewiele wspólnego.

CENA: 90,00zł

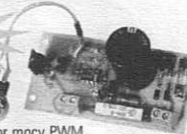


176-K

Mikroprocesowa ładowarka akumulatorów

Prezentowana ładowarka umożliwia ładowanie ogniw niklowo-kadmowych o pojemności do 3,5Ah.

CENA: 39,00zł

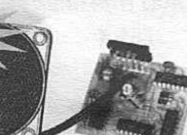


181-K

Precyzyjny regulator mocy PWM

Prezentowany regulator PWM idealnie nadaje się do regulacji wszystkich urządzeń elektrycznych , w których zachodzi potrzeba regulacji mocy np. lutownica, grzałka akwarium , żarówka itp. odbiornikach, w których moc pobierana nie przekracza 100W.

CENA:44,00zł

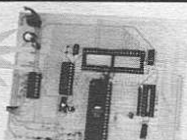


182-K

Elektroniczny strach na zwierzęta

Układ jest jednym z najlepszych straszaków na zwierzęta. Jego zadaniem jest ochrona ogrodów, działek i człowieka przed owadami , małymi gryzoniami , ptakami , psami , kotami oraz sarnami i jeleniami.

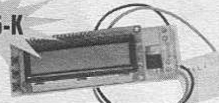
CENA: 75,00zł



Uniwersalny programator mikroprocesorów serii 89Cxx i 89Cxx51

Układprogramatora umożliwia programowanie i odczytywanie mikrokontrolerów firmy ATMEL 89C51,89C52,89C55,89C1051,89C2051,89C4051.

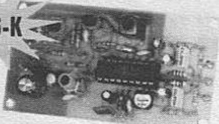
CENA:88,00zł



AutoKlima

Kto jechał samochodem z klimatyzacją wie, jakie to dobrodziejstwo. Niestety nie każdy może sobie taki luksus zafundować. Nawet przy kupnie nowego samochodu z salonu, założenie klimatyzacji kosztuje do 20% ceny auta. My proponujemy elektroniczną klimatyzację opartą na modułach Peltiera. W skład zestawu wchodzą dwa moduły Peltiera.

CENA: 179,00zł



Nadajnik UKF FM - Stereo

Układ jest prostym i łatwym do wykonania nadajnikiem UKF FM-Stereo. Mimo prostej budowy nadajnik charakteryzuje się dobrymi parametrami, a przy tym niedużym poboraniem mocy, co czyni go doskonałym rozwiązaniem do zastosowania np: w słuchawkach bezprzewodowych lub do nadawania własnej audycji radiowej.

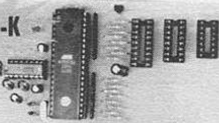
CENA: 49.00zł



Czterokanałowy panelowy miliwoltomierz

Układ jest czterokanałowym miliwoltomierzem z pięciocyfrowym wyświetlaczem LED. Cztery cyfry służą do zobrazowania wyniku pomiaru, a piąta do informacji , który kanał aktualnie dokonuje pomiaru. Układ został zbudowany na mikroprocesorze 90S4433 firmy ATMEL. Zakres pomiarowy 200mV.

CENA: 61,00zł



Tester kombinacyjnych układów cyfrowych TTL i CMOS

Szybkie testowanie układów cyfrowych TTL i CMOS pozwala zaoszczędzić czas, pieniądze i trochę nerwów przy budowie lub naprawie jakiegoś urządzenia. Proponowany tester w połączaniu z komputerem PC jest średniej klasy testerem pozwalającym na szybkie sprawdzenie większości układów TTL i CMOS. Większości oznacza wszystkich układów kombinacyjnych, których stan wyjścia uzależniony jest w bezpośredni sposób od wejścia.

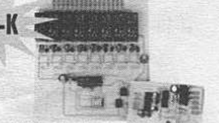
CENA: 52,00zł



Dekoder - tester pilotów RC5

Przy budowie urządzeń ze zdalnym sterowaniem najczęściej wykorzystuje się piloty z kodem RC5. Jednak za każdym razem musimy budować układ, aby sprawdzić jakie adresy i rozkazy wysyła posiadany lub budowany pilot. Aby ułatwić sobie pracę, proponujemy wykonanie testera - dekodera pilotów RC5. Oprócz powyższego zastosowania układ może służyć do testowania pilotów w serwisach RTV.

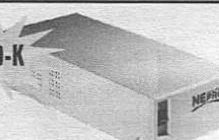
CENA: 44,00zł



128-kanałowy system sterujący z PC 198-K

Lwia część sterowników do PC wykorzystuje port LP, który w prosty sposób umożliwia sterowanie ośmioma kanałami. Prezentowany układ umożliwia sterowanie do 128 różnych urządzeń poprzez port szeregowy COM.

CENA: 95,00zł



Cyfrowy UPS - NEPRO Digital 500

Prezentowany UPS jest jednym z lepszych, jakie dostępne są na rynku polskim. Posiada wszystkie cechy profesjonalnego urządzenia. Między innymi elektroniczny bezpiecznik, automatyczną kontrolę napięcia wyjściowego, kontrolę ładowania i zabezpieczania przed nadmiernym przeładowaniem akumulatora. Moc UPS'a to 500VA(300W).

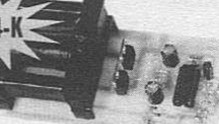
CENA: 239,00zł (zmontowany i uruchomiony)



Subwoofer 200W

Proponowany układ jest 200W wzmacniaczem mocy z subwoofer'em. Wzmacniacz przeznaczony jest dla wszystkich, którzy kochają słuchać muzyki z mocnym podkreśleniem tonów niskich. Układ idealnie współpracuje z przedwzmacniaczem 135-K i dwoma końcówkami mocy 070-K lub 107-K.

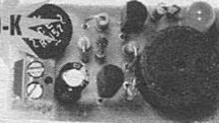
CENA:79,00zł



Przetwornica do zasilania samochodowych wzmacniaczy mocy

Gdy chcemy w samochodzie zamontować wzmacniacz dużej mocy, niezbędne jest zasilanie większe niż 12V. Do podbicia napięcia z akumulatora stosuje się przetwornice podwyższające. Opracowany w redakcji układ jest właśnie taką przetwornicą. Przetwornica umożliwia uzyskanie dowolnego napięcia wyjściowego o wydajności prądowej 3A, mocy do 300W i stabilizacji napięcia wyjściowego +/-10%.

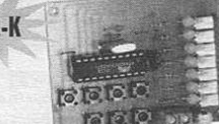
CENA: 59,00zł



Antypirat telefoniczny

Nielegalne podłączanie się do linii telefonicznych dość często wiąże się z dość poważnymi zawyżonymi rachunkami telefonicznymi. Proponowany układ nie wyeliminuje zjawiska piractwa telefonicznego, może jednak być doskonałym elementem sygnalizacyjnym, informującym nas, że coś się złego dzieje na naszej linii telefonicznej.

CENA: 15,00zł



Elektroniczny isostat siedmiopozycyjny

Elektroniczny isostat ma za zadanie zastąpić mechaniczne przełączniki elektronicznym odpowiednikiem. Na wyjściu przełącznika zostało zastosowanych siedem transoptorów. Elektroniczny isostat może pracować w trybie zależnym lub niezależnym.

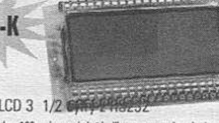
CENA: 49,00zł



Konwerter RS232C<=>RS232 +5V

Konwerter służy do dopasowania sygnału interfejsu RS232, np. z komputera PC, do interfejsu spotykanego w mikrokontrolerach, gdzie poziom napięcia to +5V i 0V. Konwerter jest również przydatny przy pisaniu programów w pakiecie BASCOM i innych środowiskach programistycznych.

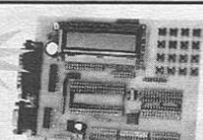
CENA: 21,00zł



Wyświetlacz LCD 3 1/2 cyfry z RS232

Jak podłączyć wyświetlacz 160x wie prawie każdy. Kłopot zaczyna się, gdy chcemy zastosować stosunkowo tani wyświetlacz LCD z dużymi cyframi - 1,7cm. Aby ułatwić nam życie, zaprojektowaliśmy wyświetlacz LCD 3 1/2 cyfry ze sterowaniem przez RS232

CENA: 45,00zł



Programator zestaw uruchomieniowy

Układy AVR już na dobre zadomowiły się w polskiej elektronice. Aby szybko i sprawnie budować oparte na nich aplikacje, musimy posiadać programator i układ uruchomieniowy. Programowany zestaw umożliwia zaprogramowanie każdego układu AVR, a zaprogramowany układ możemy uruchomić i przetestować na płycie.

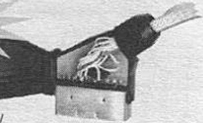
CENA: 79,00zł



Zasilacz laboratoryjny 0-30V - 5A

Zasilacz laboratoryjny umożliwia regulację napięcia wyjściowego od 0-30V z regulacją ograniczenia prądowego do 5A. Regulację napiącia i prądu dokonujemy płynnie przy pomocy dwóch potencjometrów. Układ zasilany jest z jednego źródła napięcia zmiennego 30V. W skład zestawu nie wchodzi radiator i transformator.

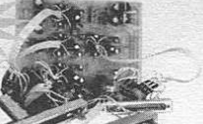
CENA:59,00zł



Konwerter VGA-TV

Coraz więcej filmów video można kupić lub wypożyczyć na płytach DVD. Jednak nie każdy posiada stacjonarny odtwarzacz DVD. Natomiast coraz więcej posiadaczy komputerów PC wyposaża swoje "maszyny" w odtwarzacz DVD. Właśnie dla tych wszystkich przeznaczony jest nasz konwerter VGA-TV.

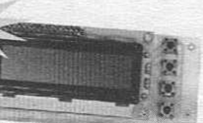
CENA: 22,00zł



3-kanałowy stereofoniczny mikser audio

Wbrew pozorom zaprojektowanie miksera audio nie należy do zadań prostych. Nam udało się zaprojektować 3-kanałowy mikser z niezależną regulacją tonów niskich, wysokich, balansu i wzmocnienia każdego kanału, jak również sumy wszystkich kanałów.

CENA: 147,00zł



Mikroprocesowy sterownik bariery laserowej

Sterownik bariery laserowej został opracowany do ochrony pomieszczeń i budynków. Przy jego pomocy możemy chronić wejście do pomieszczenia lub na teren posesji. Sterownik umożliwia zaprogramowanie długości impulsu, przerwy między impulsami i liczbę dopuszczalnych błędów. Do sterowania można zastosować dowolne lasery półprzewodnikowe, np. z dosyć popularnych wskaźników laserowych w cenie 10-30zł.

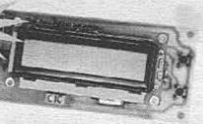
CENA:99,00zł



Wirujący dźwięk - LESLIE stereo

Wirujący dźwięk -to nic innego jak układ ośmiu przełączników (po cztery dla jednego kanału) elektronicznych z generatorem pracującym od 1Hz do 300Hz. Sterownik umożliwia podłączenie czterech wzmacniaczy mocy do jednego kanału. Efekt jaki uzyskujemy przy odsłuchu utworów, sprawia wrażenie przebywania w katedrze lub przy zwiększeniu obrotów- koncertu na wolnym powietrzu.

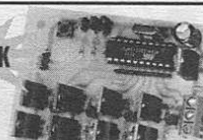
CENA:49,00zł



Tester czasu przyciągnięcia/puszczenia przekaźników

Układ umożliwia pomiar czasu przyciągnięcia i puszczenia styków przekaźnika. Przy jego pomocy możemy sprawdzić przekaźniki o napięciu cewki od 3V do 30V. Dokładność pomiaru to +/-100μs.

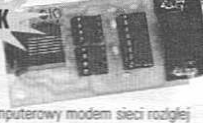
CENA: 89,00zł



Sterownik silnika krokowego z RS232 TTL

Potrzebny jest sterownik silnika krokowego- proszę bardzo. Nasz sterownik umożliwia sterowanie silników krokowych dwu- i czterocewkowych o poborze prądu do 10A i napięciu zasilania cewek max 36V. Sterowanie silnika odbywa się poprzez szeregowy interfejs RE232 +5V.

CENA: 61,00zł



RS485 jako komputerowy modem sieci rozległej

Połączenie dwóch lub więcej komputerów w sieci nie jest żadnym problemem. Ale połączenie dwóch odległych komputerów w sieci stanowi nie lada wyzwanie. Idealnym rozwiązaniem do emisji danych na duże odległości (para kilometrów) z prędkością 1Mb może być proponowany układ.

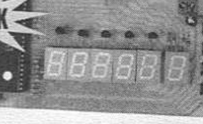
CENA: 31,00zł



Wysokiej klasy korektor graficzny ze sterowaniem cyfrowym

Układ jest pięciopunktowym korektorem graficznym z pilotem zdalnego sterowania i wyświetlaczem LCD sterowanym z mikroprocesora 89C51. Korektor współpracuje zestawami 135-K ,070-K ,015-K ,107-K. Oprócz współpracy z wyżej wymienionymi zestawami ukad może współpracować z dowolnym zestawem audio.

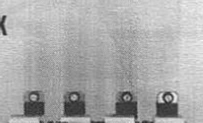
CENA: 107,00zł



Programowany licznik impulsów z pamięcią

Jak sama nazwa wskazuje licznik impulsów służy do pomiarów impulsów. Nasz układ to dwa wejścia umożliwiające zliczenie impulsów w przód i w tył. Posiada rozbudowane menu, kilka pamięci i galwaniczną separację wyjść. Umożliwia pomiar impulsów do 1000Hz.

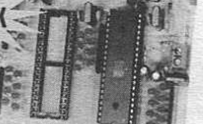
CENA:68,00zł



Wzmacniacz m

Wzmacniacz został opracowany na specjalizowanym układzie TDA7250 firmy SGS. Moc wyjściową rzędu 100W możemy osiągnąć przy 4Ω lub 8Ω . W skład zestawu nie wchodzi radiator.

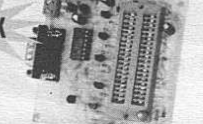
CENA: 89,00zł



Tester 89C51 i 89C52

Jak można się domyśleć po tytule, zestaw służy do kontrolowania mikrokontrolerów firmy ATMEL 89C52 i 89C52.Przy pomocy testera można w ciągu trzech minut sprawdzić czy posiadany mikrokontroler jest sprawny czy może uszkodzony i do niczego się nie nadaje, czy może ma uszkodzone porty i można go jeszcze wykorzystać.

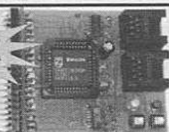
CENA: 39,00zł



ProPic 2

Programator ProPic2 przyda się każdemu, kto buduje lub ma zamiar budować układy na mikrokontrolerach PIC i szeregowych pamięciach EPROM.Programator umożliwia zaprogramowanie 71 układów: 24Cxx, PIC12xxx, PIC16XXX, XK1011 ,CXK10xx, PDG011, TC89101, P87LP76x, SX28AC. Po zastosowaniu adapterów liczba ta jeszcze się zwiększa.

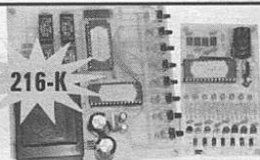
CENA: 139,00zł



Symulator sprzętowy procesora 89C51

Symulator umożliwia skrócenie czasu pisania oprogramowania do minimum. Programowanie symulatora odbywa się z łącza COM. Dzięki takiemu rozwiązaniu nie musimy za każdym razem wyjmować i wkładać mikrokontroler do programatora, a następnie do uruchamianego układu.

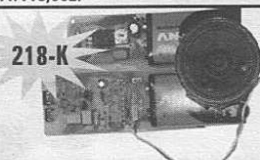
CENA: 149,00zł



Osmiokanałowy przełącznik antenowy dla radioamatorów i krótkofalowców

Przełącznik umożliwia podłączenie jednym przewodem koncentrycznym dobrej jakości max 8 anten do jednego transceivera. Sterowanie przełączaniem anten odbywa się poprzez tani trzyżyłowy przewód elektryczny.

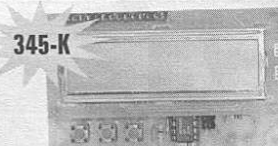
CENA:116,00zł



555 - Bariera na podczerwień

Układ może znaleźć zastosowanie przy sygnalizacji wchodzących osób do mieszkania , sklepu lub innego pomieszczenia, w którym się nie przebywa. Układ jest bardzo prosty w montażu i zasilany z baterii + 9V.

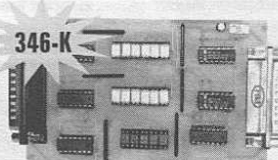
CENA: 29,00zł



Miernik indukcyjności 1µH - 100mH

Oprócz miernika pojemności drugim niemniej ważnym przyrządem jest miernik indukcyjności. Zaprojektowany mienik umożliwia pomiar pojemności od 1µH do 100mH.

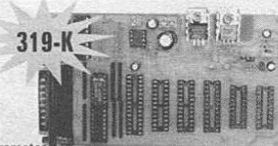
CENA: 70,00zł



Izolator galwaniczny do LPT

Przy budowie lub testowaniu układu, który ma być podłączony do komputera przez złącze LPT (CENTRONICS) nieodzownym elementem jest izolator galwaniczny. Zapewni on ochronę złącza komputera przed każdym uszkodzeniem.

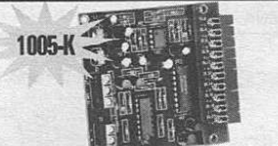
CENA: 58,00zł



Programator GAL

Układ jest jedynym programatorem układów programowalnych GAL do samodzielnego montażu o parametrach dorównujących profesjonalnym programatorom za kilka- , kilkanaście tysięcy złotych. Nasz programator powstał na bazie znanego programatora GALBLAST i umożliwia programowanie następujących układów: 16V8 , 20V8 , 22V10 , 22xx10 , 6001 , 6002 , 26CV12.

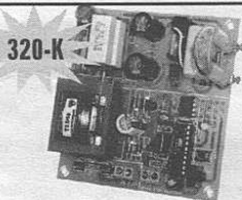
CENA: 59,00zł



Dwukanałowy, logarytmiczny wskaźnik poziomu napięcia m.cz. z wyświetlaczem LED

Dwukanałowy logarytmiczny wskaźnik można zastosować w konstruowanym lub już posiadanym sprzęcie muzycznym.. Układ został zaprojektowany do charakterystyki naszego słuchu. Układ posiada możliwość oddzielnej regulacji czułości wejścia kanału lewego i prawego.

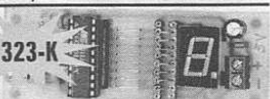
CENA: 49,00zł



Zdalnie sterowany stroboskop

Szybkość działania stroboskopu ustala się zazwyczaj potencjometrem. My proponujemy pełne sterowanie stroboskopem za pomocą dowolnego pilota pracującego w kodzie RC5. Przy pomocy pilota można włączyć/wyłączyć stroboskop, zmienić częstotliwość błysków i zapamiętać ustaloną częstotliwość.

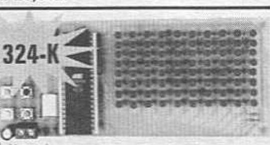
CENA: 69,00zł



Tester siedmiosegmentowych wyświetlaczy LED

Tester umożliwia testowanie siedmiosegmentowych wyświetlaczy LED. Rozpoznawanie wspólnej katody-anody jest automatyczne. Można również sprawdzić, czy wszystkie wyświetlacze świecą przy pracy statycznej i multiplekserowej.

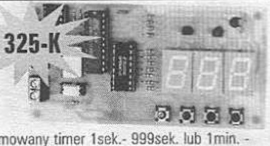
CENA: 29,00zł



Super lottomat

Jest to jedyny w swoim rodzaju lottomat ze zobrazowaniem wyniku na 80-diodach LED. Układ umożliwia losowanie wszystkich zakładów - MULTILOTEK, DUŻY LOTEK, EKSPRESS LOTEK, ZAKŁADY SPECJALNE, TWÓJ SZCZĘŚLIWY NUMEREK oraz losowanie wyboru losowania.

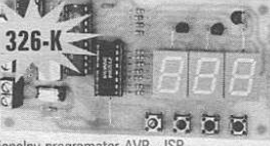
CENA: 59,00zł



Programowany timer 1sek.- 999sek. lub 1min. - 999min

Układ timera został zaprojektowany na życzenie czytelników. Jak sama nazwa wskazuje, timer to urządzenie, które odlicza czas od zadanej wartości do 0. Po osiągnięciu zera układ włącza transoptor.

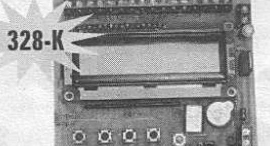
CENA: 38,00zł



Profesjonalny programator AVR - ISP

Tanich i prostych programatorów do programowania mikrokontrolerówAVR było już sporo. Niestety większość z nich nie chciała współpracować z popularnymi programami, takimi jak BASCOM czy AVR Studio. Proponowny programator jest zalecany przez firmę ATMEL. W każdej poważanej aplikacji można z listy wybrać AVR ISP PROGRAMMER.

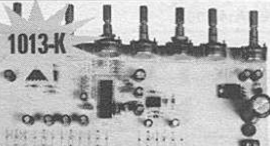
CENA: 39,00zł



8- kanałowa centrala alarmowa

Ochrona własnego mienia staje się koniecznością. Proponowana centrala alarmowa idealnie nadaje się do zamontowania w domach, mieszkaniach lub małych zakładach pracy. Do centrali maksymalnie można podłączyć 8 czujek.

CENA: 95,00zł



Procesor DOLBY SURROUND TM

DOLBY SURROUND to jeden z najlepszych ,a zarazem najbardziej rozpowszechnionych systemów do przestrzennego przetwarzania dźwięku. W chwili obecnej nawet gry komputerowe umożliwiają odtwarzanie dźwięku w systemie DOLBY SURROUND. Jednak byśmy mogli cieszyć się nowym brzmieniem, niezbędny jest prezentowany układ.

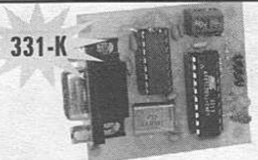
CENA: 104,00zł



Separator galwaniczny RS232

Jak sama nazwa wskazuje układ ten służy do oddzielania galwanicznego złącza RS232 w komputerze od przyłączonego urządzenia. Separator niezbędny jest podczas uruchamiania układów współpracujących ze złączem RS232 . Można go zastosować do każdego typu komputera wyposażonego w powższe złącze.

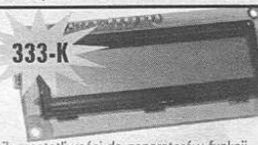
CENA:88,00zł



Uniwersalny tester I2C

Coraz więcej układów scalonych wyposażonych jest w interfejs I2C. Proponowany tester umożliwia przetestowanie dowolnego układu z interfejsem I2C. Wystarczy komputer z uruchomionym dowolnym terminalem, trochę czasu i oczywiście uniwersalny tester I2C, aby przetestować lub sprawdzić działanie dowolnego układu.

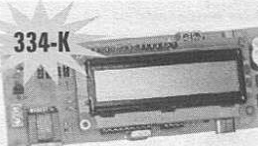
CENA: 33,00zł



Miernik częstotliwości do generatorów funkcji 1Hz- 50MHz

Generator funkcji bez miernika częstotliwości to tylko pół generatora. Zaprojektowany miernik umożliwia pomiar sygnałów TTL o częstotliwości od 1Hz do 50MHz, czyli idealnie nadaje się do warsztatowego generatora funkcji np. 150-K.

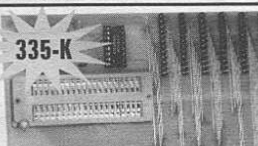
CENA: 65,00zł



Tele-szpieg

Podsłuch rozmów telefonicznych to nic nowego. Natomiast podsłuch wybieranego numeru budził zawsze wiele emocji. Tele-szpieg umożliwia identyfikację numerów, z którymi łączą się domownicy, pod warunkiem ze posiadamy aparat telefoniczny z wybieraniem domowym - DTMF.

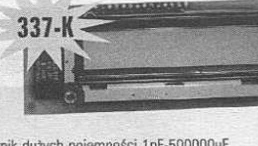
CENA: 98,00zł



Przystawka do programatora AVR-ISP

Przystawka służy doprogramowania mikrokontrolerów AVR w obudowie DIP. Jest niezbędnym narzędziem przy programowaniu większej ilości AVR tymi samymi danymi. Współpracuje z profesjonalnym programatorem AVR-ISP zestaw 326-K.

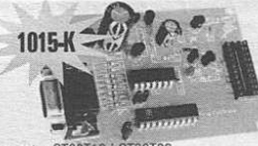
CENA: 89,00zł



Miernik dużych pojemności 1pF-500000uF

Miernik dużych pojemności umożliwia pomiar kondensatorów od 10pF-500000µF. Po zaekranowaniu i zrezygnowaniu z przewodów pomiarowych miernik mierzy pojemności od 1pF.

CENA: 71,00zł



Programator ST62T10 i ST62T20

Wkraczając w XXI wiek każdy, kto poważnie myśli o zajmowaniu się elektroniką, powinien poznać układy mikroprocesowe. Jedynym z pierwszych kroków, jakie trzeba zrobić w tym kierunku, jest zakup lub budowa własnego programatora. Koszt zakupu nawet najprostszego programatora, to wydatek co najmniej 300zł. My proponujemy wykonanie prostego programatora układów mikroprocesowych ST62T10, ST62T20 za ułamek wyżej wymienionej kwoty.

CENA: 39,00zł



Symulator obecności domowników

Symulator włącza lub wyłącza cztery urządzenia elektryczne. Może to być lampka nocna, telewizor lub oświetlenie pokoju. Symulator wyposażony jest w zegar czasu rzeczywistego i wyświetlacz LCD.

CENA: 93,00zł



Tester aparatów telefonicznych i kodu DTMF

Tester umożliwia sprawdzenie aparatu telefonicznego pracującego w systemie DTMF. Testowanie jest szybkie i proste. Wystarczy źródła napięcia zasilania od +12V do +24V i oczywiście zmontowany układ testera. Oprócz testowania aparatów telefonicznych umożliwia sprawdzenie kodu DTMF wysyłanego przez dowolne urządzenie.

CENA: 45,00zł



Autonomiczna 7-krotna kopiarka EEPROM 24Cxx

Kopiarka służy do automatycznego kopiowania siedmiu pamięci szeregowych EEPROM 24C01, 02, 04, 08, 16, 32, 64, 128, 256, 512, 1024. Oprócz kopiowania można pamięć zweryfikować, czyli sprawdzić, czy kopiowane dane są poprawne. Czas kopiowania siedmiu pamięci jest taki sam, jak czas kopiowania jednej pamięci.

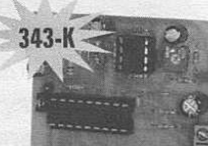
CENA: 59,00zł



Czterokanałowe efekty dyskotekowe

Efekty świetlne są niezawodnym elementem każdej dyskoteki. Również w zaciszu domowym sprawiają wiele radości. Zaprojektowany układ jest jedynym w swoim rodzaju. "Czterokanałowe efekty dyskotekowe"- są łatwe w montaż , uruchomieniu i są zasilane +12V!!!.

CENA: 39,00zł



Wskaźnik natężenia hałasu

Wskaźnik hałasu ułatwi nam ocenę hałasu, czy jest na stałym poziomie, czy zmienia się w zależności np. od pory dnia. Do zobrazowania natężenia dźwięku służy linijka składająca się z 10 diod LED.

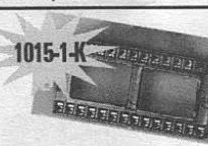
CENA: 35,00zł



Zdalnie sterowana karta przekaźników mocy

Karta przekaźników umożliwia zdalne sterowanie ośmioma niezależnymi odbiornikami dużej mocy. Sterowanie odbywa się z pilota pracującego w kodzie RC5. Układ testowany był do sterowania oświetleniem w studiu fotograficznym, jednak nic nie stoi na przeszkodzie, by sterował dowolnymi urządzeniami.

CENA: 95,00zł



Adapter do programatora - dla ST62T15/25

Zadaniem jego jest poszerzenie możliwości użytkowych KIT-u 1015-1-K, programatora mikrokontrolerów ST62T10/20. Adapter daje nam możliwość dodatkowego zaprogramowania mikrokontrolerów ST62T15 i ST62T25.

CENA: 9,00zł



Wieczne lampki choinkowe

Proponujemy lampki choinkowe wykonane na 40 sztukach diod LED. Są to cztery sznury diod LED z regulowaną częstotliwością migania. Sterowanie jest z generatora liczb losowych. Cały układ zasilany jest z 24V.

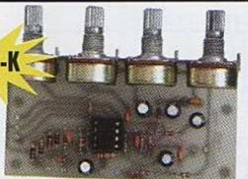
CENA: 55,00zł



Bezprzewodowy mikrofon - MINI

Mikrofony bezprzewodowe zawsze cieszyły i dostarczały dużo emocji. Szczególnie te prosta, które łatwo zmontować i uruchomić. Właśnie takim prostym bezprzewodowym mikrofonem jest proponowany układ. Maksymalny zasięg mikrofonu 30m.

CENA: 17,00zł



Przedwzmacniacz gitarowy

Jest to układ prosty do wykonania nawet dla początkującego elektronika. Przedwzmacniacz został tak zaprojektowany, aby po zmontowaniu nie była potrzebna żadna regulacja. Wystarczy napięcie zasilania, końcówka mocy i gitara.

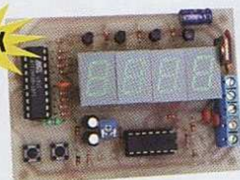
CENA: 38,00zł



Mikroprocesorowy sterownik stacji lutowniczej

Stacja lutownicza - to takie urządzenie, które pozwala ustawić i kontrolować temperaturę grotu lutownicy. Użytkownik może ustalić temperaturę od 150°C do 450°C. Aktualna temperatura wyświetlana jest na trzycyfrowym wyświetlaczu LED.

CENA: 65,00zł



Miernik mocy wyjściowej wzmacniaczy akustycznych

Za pomocą miernika można zmierzyć moc ciągłą, jaką może dostarczyć badany wzmacniacz. Zakres pomiarowy miernika wynosi od 1W do 9999W !!!

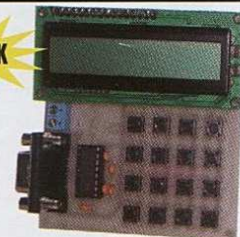
CENA: 54,00zł



Włącznik na klaśnięcie

Włącznik na klaśnięcie włącza lub wyłącza dowolne urządzenie elektryczne, gdy klaśniemy w ręce. Budowa włącznika jest bardzo prosta i każdy może go zmontować i uruchomić, kto potrafi trzymać w ręku lutownicę.

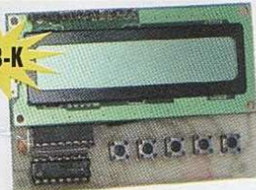
CENA: 19,00zł



Podręczny terminal

Terminal przydatny jest do uruchamiania układów/urządzeń wyposażonych w port RS232. Można go również wykorzystać jak zdalny terminal pracujący w sieci Windows, Unix, Linux. Terminal został wyposażony w wyświetlacz 2*16 znaków oraz klawiaturę.

CENA: 95,00zł



Programowany miernik częstotliwości 50MHz

Programowany miernik częstotliwości przyda się każdemu radioamatorowi. Miernik umożliwia pomiar częstotliwości i jej obróbkę. Na zmierzonej częstotliwości możemy wykonać cztery działania: mnożenie, dzielenie, odejmowanie, dodawanie. Wynik operacji zostanie wyświetlony na wyświetlaczu LCD.

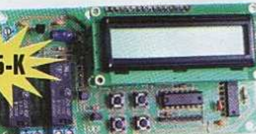
CENA: 74,00zł



Tester kabli UTP i nie tylko

Tester ułatwi życie każdemu, kto ma do czynienia z sieciami komputerowymi, ale również przyda się do testowania kabli telefonicznych i wszystkich innych, które mają nie więcej niż osiem przewodów.

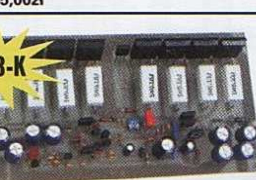
CENA: 49,00zł



Sterownik pieca opałowego CO

W dobie oszczędności każdy chce jak najwięcej zaoszczędzić, również na ogrzewaniu. Prezentowany sterownik może się do tego przyczynić. Sterownik współpracuje z piecami opałowymi na paliwo stałe typu węgiel, ,koks, drewno itp. Umożliwia sterowanie wentylatorem i pompą wodną.

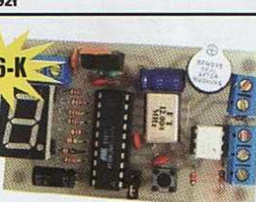
CENA: 115,00zł



400W wzmacniacz HEXFET

Jeśli lubisz dużą moc, to ten wzmacniacz jest na pewno dla ciebie. Ma wspaniałe parametry przy dużej mocy i niskich kosztach. Odstęp sygnału od szumu ponad 100dB. Zniekształcenia poniżej 0.1% dla pełnej mocy.

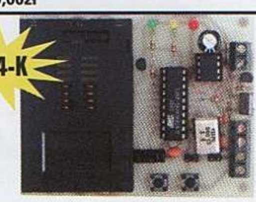
CENA:149zł



Sterownik do zgrzewarki

Mając sterownik można w bardzo prosty sposób wykonać zgrzewarkę. Wystarczy dołożyć transformator, tyrystor i cztery diody. Moc zgrzewarki uzależniona będzie od zastosowanego transformatora i może wynosić od setek watów do setek kilowatów.

CENA: 39,00zł



Telefoniczna karta chip'owa jak klucz elektroniczny

Zużyte karty telefoniczne można wykorzystać jak klucze elektroniczne. Opracowany czytnik potrafi zapamiętać niepowtarzalne numery seryjne kart (max 32 karty). Po włożeniu autoryzowanej karty do czytnika następuje załączenie tranzystora, który może sterować np. przekaźnikiem.

CENA: 44,00zł



Nadajnik UKF FM - 4W dla zakresu 86-110MHz

Dobrej klasy nadjnik UKF to skarb. Ten nie tylko ma dobre parmetry, ale również może współpracować z syntezą częstotliwości i koderem STEREO

CENA: 82,00zł



Rozwojowy programator ATMEL'i

Programator programuje następujące mikrokontrolery firmy ATMEL: AT89S51 , AT89S52 , AT89S53 , AT89S8252, AT90S1200 , AT89S2313 , AT89S4433 , AT89S8515 , ATmega8 , ATtiny26. Programowanie odbywa się przez ISP. Jak zapewnia autor w przyszłości programator będzie obsługiwał również inne typy mikrokontrolerów.

CENA: 35,00zł



Profesjonalny sterownik obrotów silników prądu stałego

Jest to uniwersalny sterownik silników prądu stałego. Umożliwia regulację obrotów przy minimalnej stracie mocy silnika. Może pracować z silnikami o dowolnym napięciu zasilania.

CENA: 59,00zł



Sterownik urządzenia obrotowego anteny UKF

Sterownik został zaprojektowany z myślą o krótkofalowcach, a właściwie UKF-owcach, dla których kierunek anteny przy nawiązywaniu łączności ma zasadnicze znaczenie.

CENA 98,00zł



Zasilacz do CB 13,8V - 20A

Zasilacz do radionadajników CB umożliwia stabilizację napięcia wyjściowego 13,8V z możliwością regulacji od 12,5V do 14,7V. Posiada regulowane zabezpieczenie przeciwprzepięciowe oraz ograniczenie prądowe do 20A

CENA: 93,00zł



LOGGER - szpieg klawiatury

LOGGER to mały moduł, który wpina się pomiędzy komputer PC, a klawiaturę. Zadaniem jego jest rejestrowanie i zapisywanie do własnej pamięci wszystkich klawiszy, które zostały naciśnięte. W dowolnym momencie można odczytać zawartość pamięci LOGGER ' a np. w Notatniku Windows.

CENA: 39,00zł



Sonda logiczna CMOS

Sonda logiczna CMOS służy do sprawdzania stanów logicznych w układach cyfrowych. W zasadzie jest nieodzownym przyrządem przy uruchamianiu układu. Sonda pokazuje również krótkie impulsy, które byłyby niewidzialne gołym okiem.

CENA: 19,00zł



Uniwersalny V/A do zasilaczy

Zasilacz bez woltomierza i amperomierza to tylko namiastka prawdziwego zasilacza. Dla tych, co jeszcze nie mają zasilacza wyposażonego w V/A, opracowaliśmy uniwersalny miernik oparty na mikrokontrolerze AVR. Zakres pomiarowy od 0-100V i 0-9A.

CENA: 87,00zł



Sterownik wentylatorów do PC i nie tylko

Sterownik wentylatorów umożliwia kontrolę temperatury w czterech punktach, włączenie czterech wentylatorów na różne prędkości, bądź też wyłączenie ich przy ustawionych zakresach temperatur. Pomiary wyświetlane są na wyświetlaczu LCD

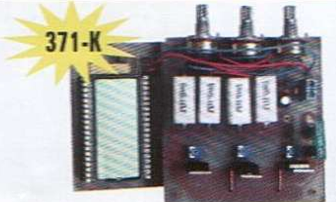
CENA: 79,00zł



Mikroprocesowy sonar samochodowy z bargrafem

Sonar został zaprojektowany z myślą o kierowcach. Oprócz sygnalizacji dźwiękowej sonar ma również linijkę świetlną, która umożliwia kierowcy bardziej precyzyjne cofanie samochodem.

CENA: 47,00zł



200W sztuczne obciążenie

Przy uruchamianiu układów elektronicznych niejednokrotnie potrzebne jest sztuczne obciążenie o znacznej mocy. Proponowny układ jest właśnie takim sztucznym max 200W obciążeniem dla prądu stałego.

CENA: 89,00zł



Czterokanałowe zdalne sterowanie przez telefon komórkowy Siemens

Na łamach naszego czasopisma były już prezentowane różne układy sterowania urządzeniami przez telefon stacjonarny. Teraz do pracy został wykorzystany telefon komórkowy Siemens.

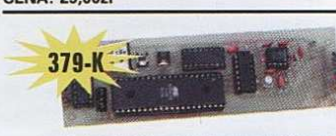
CENA: 95,00zł



Prosty generator funkcji 1kHz

Generator funkcji umożliwia otrzymanie na wyjściu trzech przebiegów: trójkąt, prostokąt, sinus o częstotliwości 1kHz. Amplituda sygnału wyjściowego może wynosić od 0 do 7Vpp.

CENA: 29,00zł



Panelowy miernik częstotliwości 1,2GHz, okresu i czasu

Przy pomocy tego miernika możemy zmierzyć częstotliwość od 1Hz do 1,2GHz, czas impulsu oraz okres w zakresie 100-9999999µs z dokładnością do 1µs. Wynik pomiaru zostanie zobrazowany na ośmiu dobrze czytelnych wyświetlaczach LED.

CENA: 95,00zł



Inteligentny straszak na zwierzęta

Inteligentny straszak umożliwia wybór częstotliwości, jaka ma być emitowana oraz losowy wybór odstępów między kolejnymi impulsami. Wszystkie ustawienia zobrazowane są na wyświetlaczu LED. Strach zasilany jest napięciem +12V.

CENA: 50,00zł

Dystrybutorzy zestawów NOWY ELEKTRONIK

Elbląg - NOWY ELEKTRONIK, ul. Junaków 2 , tel. 055 236-22-63 (sprzedaż wysyłkowa) **Bielsko-Biała** - NOWY ELEKTRONIK, ul.Komorowicka 36, tel.033 8164663; **Bydgoszcz** – ELAN, ul. Toruńska 36, tel. 052 3714569; ELTRONIX, ul. Broniewskiego 4, tel. 052 3735304; **Bytom** - A.P. ELEKTRONIK, ul. Moniuszki 10, tel.032 2815733; ELEKTRONIK, pl.Wolskiego 1a, tel. 032 2810263; **Chorzów** - TECHTON, ul. Styczyńskiego 1, tel.032 2478610 ; **Czechowice-Dziedzice** - NOWY ELEKTRONIK, ul.Narutowicza 79, tel. 032-2150694; **Garwolin** - TAS-ELEKTRONIKA, ul. Długa 8; **Gliwice** – VOLTRONIK, ul. Dworcowa 47/6, 032 2308566; **Głogów** - GONCZAR ELEKTRONIK, ul.Smolna 9, tel. 076 8313367; **Grudziądz** – ALFATRONIK, pl. Niepodległości 8, tel. 0888 16 18 18, 0888 127 444; **Inowrocław** - P.H. AMPER, ul. Poznańska 319, tel. 052 3586110; **Jastrzębie Zdrój** - F.H.U. RONDO-ELEKTRONIK, ul.11-Listopada 79, tel. 032 4716139; ELEKTRONIKA, ul. 11-go Listopada 77b, tel.032 4719983; **Jaworzno** - P.P.U.H. BLACK-ELECTRONICS, ul.Grunwaldzka 96, tel. 032 6156351; **Katowice** - A.P. ELEKTRONIK, ul. Plebiscytowa 8A, tel.032 2514020; NIKOMP, ul.3-Maja 19, tel. 032 2062794, www.nikomp.com.pl; KONTAKT, ul. Plebiscytowa 12, tel. 032 2513023; VOLTRONIK, ul. Plebiscytowa 13, tel. 032 2513068; **Kielce** - AMATOR, ul.Wojewódzka 2/6, tel. 041 3426730; WiB TRONIC, ul.Wspólna 10, tel. 041 3446140; PHU TELKAS, ul. 1-go Maja 115, tel. 041 3478000; **Kraków** - CYFRONIKA, ul.Sąsiedzka 43, tel. 012 2665499; **Lublin** - PHU ELGA, ul.Fabryczna 1/ 3A/5, tel. 081 7463076; **Łódź** - CZĘŚCI RTV, ul.Rzgowska 3, tel. 042 6817948; **Mielec** - HOBBY ELEKTRONIKA, ul. Dworcowa 4/47A, tel. 017 7885129; **Nysa** – TECHNO-TOP, ul. Piastowska 22, tel. 077 4333703; **Ostrowiec Św.** - G.J.SERVEL, Os.Ogrody 37, Tel. 041 2633316; **Piotrków Tryb**. - FPHU PALLAD, ul.Dąbrowskiego 15, tel. 0601 322710; **Poznań** - ANALOGIS, ul.Łąkowa 14, tel. 061 8535231; **Radom** - ZUTEX-ELEKTRONIK, ul. Żeromskiego 75, tel. 048 3815366; **Rybnik** - ZHUP, ul.Hutnicza 15, tel. 032 7557699; **Rzeszów** - ELEKTRONIK, ul.Powstańców Warszawy 26, tel. 017 8579262; P.H.U.AZEL, ul.Rejtana 10A; RUTRONIC, ul.Ks.Jałowego 14 tel. 017 8521485; **Skierniewice** – ELEKTRONIKA, ul. Kopernika 3, tel. 046 8333246; **Świdnica** - PUHP UNITRON, ul. Budowlana 4, tel. 074 8522552; **Tarnów** - BETATRONIC, ul.Krasińskiego 40, tel. 014 6215330; **Toruń** – UNIPOL, ul. Kozacka 5, tel. 056 6224611; **Tychy** - NOWY ELEKTRONIK, Uczniowska 7, tel. 032 217-89-02; **Warszawa** - INDEL, Wolumen 53 paw.47,tel. 022 669-99-37; **Włocławek** - PPHU Tomasz Dąbrowski, ul. Promienna 9, tel. 054 2369221; **Wrocław** - AXEL ELECTRONICS I, ul.Dworcowa 28, tel. 071 3429443; ROBOTRONIK, ul.Wrocławczyka 37, tel. 071 3225374; **Zabrze** - SCALAK, ul.Wolności 236, tel. 032 2716621; **Zamość** - J.M.ELEKTRONIKA, ul.Partyzantów 53, tel. 084 6398807; **Zawiercie** – TEX, ul. Hoża 3, tel. 032 6700928; **Żywiec** - ELEKTRONIX, ul. Wesoła 10;

422-K

Przełącznik sensorowy

Układ posiada osiem niezależnych kanałów oddzielonych galwanicznie. Działa na dotyk i nie posiada elementów mechanicznych. Pracuje w trzech trybach: zależnym, niezależnym i sekwencyjnym. Tryb ustawiany jest programowo. Zapamiętywane są wartości ustawionego trybu i stan bieżący przełącznika.

CENA: 45,00zł

426-K

Programowalny generator impulsów - 6 linii wyj.

Programowany generator umożliwia uzyskanie zadanej sekwencji impulsów na sześciu liniach wyjściowych. Parametry pracy ustawiane są programowo. Maksymalna częstotliwość zmiany bitu 50kHz, minimalna 0,01Hz. Skok zmiany okresu trwania impulsu 5µs. Tryb pracy ciągły i wyzwalany.

CENA: 79,00zł

419-K

Zabezpieczenie wzmacniaczy mocy i głośników

Układ zabezpiecza wzmacniacz mocy i głośniki przed uszkodzeniem. Kontroluje takie parametry jak: obecność napięcia na transformatorze zasilającym, dodatnie i ujemne napięcie zasilania, napięcie stałe na wyjściu wzmacniacza oraz temperaturę w dwóch punktach. W momencie niezgodności parametrów następuje odłączanie napięcia zasilania i/lub zestawów głośnikowych przy pomocy przekaźników. Układ posiada opóźnienie załączania głośników.

CENA: 69,00zł

420-K

Generator funkcji - prostokąt, trójkąt, sinus

Układ wytwarza sygnały o trzech przebiegach: prostokąt, trójkąt i sinus. Pracuje w zakresie od 1Hz do 100kHz w pięciu podzakresach. Posiada płynną regulację częstotliwości w zakresie i regulację poziomu. Zapewnia poziom wyjściowy 5V przy obciążeniu 500W.

CENA: 45,00zł

421-K

Zasilacze 6 w 1

Układ stabilizuje napięcie stałe. Zakres stabilizowanego napięcia jest definiowany przez użytkownika doborem wartości elementów. Założeniem jest max. 35V i pobór prądu do 1,5A. Rozwiązanie przedstawia trzy dodatnie i trzy ujemne sposoby realizacji stabilizatora. Dwa na układach scalonych i jedno na tranzystorze.

CENA: 29,00zł



397-K

Mostkowy wzmacniacz mocy [illegible]

120-watowy elektroakustyczny wzmacniacz mocy dobrej jakości przeznaczony jest do współpracy z obciążeniem 4...16Ω i symetrycznym napięciem zasilania +/-22V.

CENA:65,00zł



511-K

Miernik tętna

Jak sama nazwa wskazuje miernik tętna służy do pomiaru "uderzeń serca" u człowieka. Miernik jest w pełni automatyczny. Po uruchomieniu i skalibrowaniu nie wymaga dodatkowej obsługi.

CENA:59,00zł



509-K

Wykrywacz kłamstw

Prosty w budowie wykrywacz kłamstwa można wykorzystać do zabawy w najbliższym gronie znajomych. Do zobrazowania prawdomówności wykorzystano dziesięć diod LED ułożonych w linijkę.

CENA:38,00zł



396-K

Prosty generator sygnałowy 2MHz

Generator wytwarza sygnał prostokątny o częstotliwości od kilu Herc'ów do ok. 2MHz o regulowanym poziomie od 3V do 15V.

CENA:33,00zł



399-K

Programowalny termostat czterokanałowy

Urządzenie to umożliwia kontrolę temperatury w czterech niezależnych punktach. Zakres wskazań wynosi -273..226 st.C. Zakres ustawień wynosi -100..200 st. C. Zakres wartości kontrolowanej temperatury jest zależny od zastosowanego czujnika. Przy LM335 w granicach -40..100 st.C.

CENA: 94,00zł



514-K

Nadajnik telefoniczny

Prezentowany układ nadajnika telefonicznego służy do bezprzewodowego odsłuchu prowadzonej przez abonenta telefonicznego rozmowy. Do odbioru rozmowy wykorzystuje się odbiornik radiowy FM odbierający w paśmie 88-108MHz.

CENA: 29,00zł



401-K

Mikrofon kierunkowy

Mikrofon kierunkowy umożliwia odbiór słabych sygnałów dźwiękowych pochodzących z wybranego kierunku i wzmacnia je tak, aby były słyszalne dla ucha ludzkiego lub by można byłoby zapisać je na taśmie magnetofonowej.

CENA: 29,00zł



406-K

Sterownik do akwarium

Układ przeznaczony jest do sterowania osprzętem akwarium, takim jak grzałka, pompka wodna, napowietrzacz czy dozownik pokarmu.

CENA: 89,00zł



407-K

Inteligentny termostat

Termostat utrzymuje temperaturę na zadanym poziomie. Nasz inteligentny termostat dodatkowo kontroluje czas pracy termostatu w okresie tygodniowym.

CENA: 88,00zł



409-K

Dyskryminator połączeń telefonicznych

Dyskryminator umożliwia blokowanie lub zezwolenie na wybieranie pięciu numerów telefonicznych o długości do 20 znaków. Działa w trybie DTMF. Programowane jest z aparatu telefonicznego. Posiada zabezpieczenie przed nieautoryzowanym zapisem do pamięci.

CENA: 69,00zł



527-K

Biegające światło samochodowe

Tunning samochodowy jest coraz bardziej popularny. Niestety zazwyczaj wiąże się z wysokimi kosztami. My proponujemy prosty tunning świetlny za niewygórowaną cenę.

CENA: 39,00zł



382-K

Miernik w.cz.

Idealny miernik dla krótkofalowców. Po podłączeniu sondy w.cz. umożliwia pomiar U, UdBu, P, PdB. Oprócz pomiarów można ustawić wartość impedancji z zakresu 1-6000W. Miernik wyświetla wynik w czasie rzeczywistym.

CENA: 78,00zł



394-K

Sterownik syntezy częstotliwości FM z układem [illegible]

Urządzenie steruje pracą generatora FM w zakresie częstotliwości od 70MHz do 120MHz z krokiem 10kHz lub 12,5kHz. Zadaniem sterownika jest utrzymywanie stałej wartości częstotliwości.

CENA: 99,00zł



395-K

Cyfrowy przedwzmacniacz sterowany pilotem RC5

Największym problemem przy budowie wzmacniaczy jest pilot, a w zasadzie jego obudowa. Aby ułatwić zadanie opracowaliśmy uniwersalny przedwzmacniacz sterowany dowolnym pilotem RC5. Przedwzmacniacz posiada dwa wejścia AUDIO, wszystkie funkcje sterowane z pilota oraz funkcję wyłączenia/włączenia całego zestawu audio.

CENA:68,00zł



398-K

Cyfrowe ECHO

Cyfrowe echo działa jak prawdziwe echo w lesie. Opóźnia dźwięk i powtarza go wielokrotnie. Opóźnienie i liczba powtórzeń jest regulowana.

CENA: 73,00zł



400-K

PIEC - wzmacniacz gitarowy

Wzmacniacz gitarowy współpracuje z przetwornikiem elektromagnetycznym. Posiada możliwość regulacji barwy brzmienia, kilkupoziomową regulację wzmocnienia oraz możliwość przesterowywania sygnału. Moc muzyczna 100W.

CENA: 59,00zł



405-K

Automatyczny programator ISP do AVR

Automatyczny programator umożliwia programowanie procesorów firmy ATMEL posiadających szeregowy interfejs programujący zgodny z programatorem STK200/300. Programator po zaprogramowaniu staje się niewidoczny dla programowanego systemu, a sam system zaczyna pracować.

CENA: 29,00zł



516-K

Skuteczny straszak na psy

Straszak może być idealnym narzędziem do odstraszania dokuczliwych psów. Straszak nie robi im krzywdy. Idea polega na wysyłaniu ultradźwięków o poziomie około 100dB. Ultradźwięków nie słyszy człowiek, ale doskonale słyszą je psy.

CENA:29,00zł



412-K

Regulator mocy lutownicy transformatorowej

Układ przystosowany jest do współpracy z lutownicą transformatorową 100W. Warunki zasilania to sieć 230V sinus i częstotliwość drgań 50Hz. Reguluje moc pobieraną przez lutownicę, a tym samym temperaturę roztopionego spoiwa. Zapamiętuje ustawienie.

CENA: 55,00zł



413-K

Stereofoniczny wzmacniacz mocy do komputerów PC

Urządzenie jest wzmacniaczem akustycznym przystosowanym do współpracy z kartą dźwiękową komputera osobistego. Moc wyjściowa to 14W/4W. Posiada regulację wzmocnienia oraz barwy dźwięku.

CENA: 59,00zł

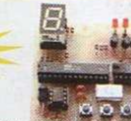


418-K

Wzmacniacz słuchawkowy z filtrem a[illegible]

Układ wzmacnia częstotliwości akustyczne. Posiada skokową i płynną regulację wzmocnienia oraz przełączny filtr obniżający poziom częstotliwości z zakresu głosu ludzkiego.

CENA: 29,00zł



393-K

Inteligentny sterownik lamp błyskowych

Urządzenie sterujące lampami błyskowymi kontroluje zdalnie pracę z bazowej lampy błyskowej, zlicza przedbłyski i może załączyć do czterech dodatkowych lamp błyskowych. Pełni też funkcję lamp zespolonych

CENA:71,00zł



381-K

Samochodowy mostkowy wzmacniacz audio 4 x 30W

W niewielkiej przestrzeni, jaka jest wewnątrz samochodu, moc 4 x 30W jest w zupełności wystarczająca. W sumie jest to 120W mocy wyjściowej. Zasilanie wzmacniacza odbywa się z akumulatora.

CENA: 69,00zł



383-K

Uniwersalny sterownik zdarzeniowy LOGO

Sterownik zdarzeniowy wyposażony został w cztery wejścia cyfrowe, cztery wejścia analogowe, cztery wyjścia cyfrowe. Użytkownik może ustalić zależności miedzy wejściami, a wyjściami.

CENA: 79,00zł



230-K

Tester monitorów VGA

Przy pomocy testera możemy szybko i pewnie sprawdzić monitor VGA. Tester umożliwia uzyskanie trzech rozdzielczości 640x480, 800x600, 1024x766

CENA:36,00zł



402-K

Warsztatowy symulator napięcia trójfazowego

Urządzenie generuje trzy sygnały funkcji sinus o częstotliwości 50Hz przesunięte w fazie względem siebie o 120 stopni. Posiada wspólną regulację wartości napięcia wyjściowego max 10V. Po dodaniu trzech transformatorów uzyskamy napięcie z dowolnego przedziału.

CENA: 98,00zł



235-K

Powiadamianie o alarmie przez komórkę

Moduł współpracuje z telefonami SIEMENS wyposażonymi w tradycyjny modem np. serii Cxx, SLxx, CXxx. Zadaniem modułu jest dzwonienie do czterech zaprogramowanych numerów telefonicznych i powiadomienie o wystąpieniu alarmu. Alarm można wywołać stanem niskim lub wysokim.

CENA: 59,00zł



411-K

Czterokanałowy DIMMER

Układ przystosowany jest do współpracy z lampami posiadającymi włókno żarowe czyli ze standardowymi żarówkami mającymi charakter rezystancyjny. Pracuje w sieci 230V sinus i częstotliwości drgań 50Hz. Reguluje moc pobieraną przez żarówki. Steruje czterema niezależnymi żarówkami. Zapamiętuje automatycznie ustawienia.

CENA: 89,00zł



410-K

Przenośny regulator oświetlenia sterowany pilotem w kodzie RC5

Układ przystosowany jest do współpracy z lampami posiadającymi włókno żarowe, czyli ze standardowymi żarówkami, mającymi charakter rezystancyjny. Pracuje w sieci 230V sinus i częstotliwości drgań 50Hz. Reguluje moc pobieraną przez odbiornik. Sterowany jest z pilota pracującego w kodzie RC5. Realizuje cztery funkcje: rozjaśnij, ściemnij, włącz/wyłącz i zapamiętaj ustawienia. Kody sterujące nie są przypisane na stałe, ponieważ regulator posiada właściwość uczenia się.

CENA: 49,00zł



415-K

Impulsowy wykrywacz metali

Wykrywa obecność przedmiotów metalowych ukrytych w ziemi lub w ścianie betonowej, ewentualnie przykrytych przedmiotami niemetalowymi. Wykrywalność jest różna, w zależności od rodzaju metalu, jego rozmiarów, odległości od cewki poszukiwacza i ośrodka, w jakim się znajduje.

CENA: 69,00zł



529-K

Podsłuch kaloryferowy (ściśle tajne) Made in DDR

Pomysł podsłuchu wymyślony przez służbę bezpieczeństwa Niemieckiej Republiki Demokratycznej. Układ prosty w budowie i łatwy w wykonaniu.

CENA: 20,00zł

Kupon 4/06